



GÖTEBORGS UNIVERSITET

# Användarupplevelse av ett komplext infotainmentsystem i en bil

**En verklighetsbaserad studie av gränssnittet mellan människa och fordon**

**User experience of a complex infotainment system in a car**

**A reality-based study of graphical interface between man and vehicle**

**KARI KARJALAINEN  
MARCUS RUDÉN**

**Kandidatuppsats i informatik**

**Rapport nr. 2014:064  
ISSN: 1651-476**

## Abstrakt

Under de senaste decennierna har det skett en enorm utveckling inom informationsteknologi (IT), där vi människor i allt högre utsträckning använder oss av IT i våra dagliga liv, med allt från sociala medier till musikströmningstjänster, har detta även fått en avspeglning i teknologierna som utvecklas till våra bilar. Infotainmentsystem har blivit ett allt mer återkommande inslag i dagens moderna bilar där hög grad av integrering av exempelvis navigation, mobiltelefoni och internet blivit vanligare och mer eftertraktat. Trots detta har relativt lite forskning problematiserat användarupplevelsen av ett komplext infotainmentsystem i en bil. Denna studie har därmed i avsikt att pröva relevansen av verklighetsbaserade tester genom att undersöka hur användaren upplever ett komplex infotainmentsystem i en bil. Vi ställde oss frågan; *Hur upplever användaren ett komplext infotainmentsystem i en bil?* Vi genomförde i vår kvalitativa studie en intervju med forskare inom området fordons- och trafiksäkerhet och utformade också ett antal systemrelaterade aktiviteter i en testsession där vi observerade tre användare. Resultatet av undersökningen analyserades och vi kom fram till att det definitivt är fullt genomförbart att få mycket information kring upplevelsen av ett infotainmentsystem i en bil genom att skapa lämpliga testmoment i en verklig miljö.

Uppsatsen är skriven på svenska

### Nyckelord:

Kognition, Komplexitet, Interaktionsdesign, Infotainmentsystem

## **Abstract**

In recent decades there has been a huge development in information technology (IT), where we humans are increasingly using IT in our daily lives, ranging from social media to music streaming services; this has also been a reflection of the technologies developed to our cars. Infotainment systems have become an increasingly regular feature in modern cars where the high degree of integration such as navigation, mobile and Internet has become more common and more sought after. Despite this, relatively little research problemized User Experience of a complex infotainment system in a car. This study thus has the intention to consider the relevance of reality based tests by examining how the user experiences a complex infotainment system in a car. We asked ourselves; *How do the user experience a complex infotainment system in a car?* We conducted our qualitative study, an interview with researchers in the field of vehicle and road safety and designed a number of system-related activities in a test session where we observed three users. The survey results were analyzed and we found that it definitely is perfectly feasible to get much information about the experience of an infotainment system in a car by creating appropriate test elements in a real environment.

The report is written in Swedish.

## **Keywords:**

Cognition, Interaction Design, Complexity, Infotainment System

# **TACK!**

Vi vill tacka de som medverkat till att vår uppsats kunde bli verklighet. Vi vill rikta ett stort tack till Bilja Group Göteborg som ställt upp och lånat ut en bil till oss, forskaren på VTI som tagit sig tid att ställa upp på en intervju. Därutöver vill vi också tacka våra informanter som med kort varsel kunde ställa upp och bidra till vårt resultat.

Främst vill vi uttrycka vårt största tack till vår handledare Maria Bergenstjerna som stöttat och hjälpt oss i en mycket stor omfattning genom hela vårt arbete. Genom Marias stöd har vi kunnat strukturera, organisera och planera arbetet från dag ett, samt fanns alltid till hands när vi behövde vägledning som mest. Tack!

# Innehållsförteckning

<b>Kapitel - 1 Introduktion</b>	7
1.1. Bakgrund	7
1.1.1. Komplex trafikmiljö	8
1.1.2. Komplexa fordon	9
1.2. Problemdiskussion	10
1.2.1. Fordon och människa	10
1.2.2. Kognitiv arbetsbelastning i trafikmiljön och fordon	10
1.2.3. Testmiljö: Simulator- eller verklighetsbaserad testning av system?	11
1.3. Syfte och frågeställning	12
1.4. Avgränsning	12
1.5. Disposition	13
<b>Kapitel 2 - Teoretisk referensram</b>	14
2.1. Komplexitet	14
2.2. Infotainmentsystem: begrepp och relation till systemutveckling	15
2.3. Interaktionsdesign	16
2.3.1. Designprinciper	16
2.3.2. Designmönster	17
2.3.3. Kontextuell design	18
2.3.4. Användbarhet	19
2.3.5. Användarupplevelse	19
2.4. Kognition	19
<b>Kapitel 3 - Metod</b>	22
3.1. Val av vetenskaplig metod	22
3.1.1. Datainsamling	22
3.1.2. Analysmetod	27
3.2. Praktiskt tillvägagångssätt	27
3.2.1. Genomförande av intervju med forskare	27
3.2.2. Genomförande av fältexperiment	28
<b>Kapitel 4 -Resultat</b>	34
4.1. Resultat av användarupplevelser under testsessionen	34
4.1.1. Delmoment 1: "Parkeringsmanöver"	34
4.1.2. Delmoment 2: "Stillastående"	36
4.1.3. Delmoment 3: "Under körning"	41
4.1.4. Helhetupplevelser av testsessionen och tekniken i bilen	43
4.2. Resultatet av Intervju med forskare	45
4.2.1. Arbetsbelastning	45
4.2.2. Kognition	45
4.2.3. Interaktionsdesign	46
4.2.4. Simulatorbaserade tester	46
<b>Kapitel 5 - Analys</b>	47
5.1. Användarupplevelse och användbarhet	47
5.2. Komplexitet	47

5.3. Infotainmentsystem.....	47
5.4. Interaktionsdesign.....	48
5.4.1. Designprinciper .....	48
5.4.2. Designmönster.....	48
5.5. Kognition .....	49
5.6. Forskarperspektivet.....	49
<b>Kapitel 6 - Diskussion</b> .....	50
<b>Kapitel 7 - Slutsats</b> .....	52
7.1. Förslag till vidare forskning.....	52
<b>Referenser</b> .....	53
<b>Bilagor</b> .....	56
Bilaga 1 – Inspelningsmedgivande .....	56
Bilaga 2 – Intervjufrågor – Forskare på VTI .....	57
Bilaga 3 – Informantprofil .....	58
Bilaga 4 – Testsession.....	61

## Kapitel - 1 Introduktion

I det inledande arbetet med studien började vi diskutera hur människor uppfattar olika gränssnitt i moderna mobiltelefoner. Diskussionen utvecklades till att handla om ikoner, färger och utformningen av exempelvis menyer samt tankar kring människans kognition, det vill säga sättet vi uppfattar olika syn-, ljud- och känselintryck.

Vi kom fram till att interaktionsdesign i någon kontext vore intressant att undersöka, då vi tror att det alltid kommer att behövas mer kunskap kring hur samspelet mellan människor och interaktiva produkter fungerar då vår ständiga teknikutveckling ger nya utmaningar. Vi vill också förstå hur teori kring människa-datorinteraktion (MDI) kan appliceras på ett exempel ur verkligheten.

Det kvarstod dock att avgöra inom vilket verksamhetsområde studien kunde baseras på, vilket föranledde till olika förslag. Eftersom ett bilintresse finns i kombination med intresset för MDI, och det förmodade ökande intresset för olika typer av informationssystem i moderna bilar finnas inom industrin, såg vi en potential för att använda oss av våra intressen till att skapa en studie som ligger rätt i tiden.

Vi tror att den ökade komplexiteten i moderna fordon, och de gränssnitt som människan interagerar med i fordonet gör att området är intressant för oss att undersöka då vi tror att utformningen av gränssnitten kan påverka trafik- samt fordonssäkerheten.

### 1.1. Bakgrund

Sverige räknas ofta som ett av världens säkraste länder att färdas med bil i trafiken, där relativt sett få människor omkommer (NTF, 2011). Enligt uppgifter som Transportstyrelsen (2012) har publicerat uppgick antalet bilar i trafiken efter årsredovisningen, 1950, till 345 000. Antalet olyckor som rapporterades in under detta år var sammanlagt 11 178, varav 595 dödsfall och 10 583 personer skadade. År 2012 hade dödssiffran nästan halverats från 1950-års mätningar till 285 dödsfall. Detta trots en kraftigt ökande trafiksituation med 5 030 000 bilar i trafik efter 2012. Siffran för antalet skadade har dock ökat till 22 825 (Transportstyrelsen, 2012).

Teknisk innovation genom åren som gäller konstruktionen av bilar, förbättringar i trafikmiljön och förarutbildning kan nog ses vara skäl till att Sveriges trafiksituation avspeglas i statistiken. (Brüde, u.å.).

Vi har upplevt en enorm utveckling inom informationsteknologi (IT) de senaste decennierna, där vi människor i allt högre utsträckning använder oss av IT i vår vardag, med allt från sociala medier till musikströmningstjänster, har detta även fått en avspeglning i teknologierna som utvecklas till våra bilar. Infotainmentsystem har blivit mer återkommande inslag i dagens moderna bilar där en hög grad av integrering av exempelvis navigation, mobiltelefon och internet blivit vanligare och mer eftertraktade (Nåbo, 2008). Detta kan samtidigt medföra risker i trafiksäkerheten då fokuset, från att på ett säkert sätt framföra fordonet kan flyttas till att utföra sekundära uppgifter vid interaktionen med bilens infotainmentsystem (Nåbo, 2008).

### 1.1.1. Komplex trafikmiljö

Det finns ett flertal olika involverade aktörer samt kritiska aspekter i en trafikmiljö, vilket gör trafiksituationen komplex. Fotgängare, cyklister, privatbilister, yrkesförare och liknande i relation med omgivningen, exempelvis avfarter, påfarter, tunnlar, broar, övergångsställen, järnvägs korsningar kan för många uppfattas som svåra moment i sin körning. Ett viktigt inslag som kan bistå föraren i sin körning samt dessutom skapa en trafiksäkerhet, framkomlighet och god komfort är vägmarkeringar och vägmärken. Vägmarkeringar kan därför ses som ett tryggt stöd i intensiva situationer för att ge trafikanter hänvisande information om var de bör befinna sig och hur de bör agera i en allt mer omfattande komplex trafikmiljö (SVMF, 2013).

Med en ständigt ökande trafiksituation, ökar också risken för olyckor. I Sverige har personbilstrafiken mellan åren 1990 till 2013 ökat med 14 procent, dessutom visar statistiken att lastbilstrafiken har ökat med 29 procent från 1990 till 2013 (Rabe, 2014). Enligt rapporter som Transportstyrelsen(2014) har publicerat från mars månad gällande Sveriges olycksstatistik i trafiken har det under de senaste tolv månaderna omkommit 276 personer och 2540 personer har skadats mycket allvarligt. Dessförinnan, år 2012, omkom 281 personer samt 2880 personer skadades. Dessa siffror innebär en minskning med 2 procent för omkomna i trafiken och en minskning med 12 procent för antalet skadade. Sett till medelvärdet för en femårsperiod visar statistiken att antalet omkomna minskat med 13 procent respektive en minskning för antalet skadade med 20 procent(Transportstyrelsen, 2014).

I januari 2013 inträffade en katastrofal seriekrock på Tranarpsbron utanför Helsingborg då totalt 84 fordon, varav 44 personbilar och 40 lastbilar, kolliderade. Till följd av olyckan omkom en person och 46 personer skadades allvarligt (Stålheim, 2013). Enligt de uppgifter som artikelförfattaren har angivit rådde det vid olyckstillfället extrem kyla, svår halka och dålig sikt på grund av dimma.

Händelsen har efteråt blivit mycket omdebatterad och man menar att effekterna av olyckan hade kunnat dämpas och förhindras om fordonen vid krocken hade haft system som varnar för kollision och nödbromsar om det behövs (Alpman, 2013). Flera av de som var involverade i olyckan och drabbades av kollisionen menar att det fanns brist på information.

Erfarenheterna av det inträffade och en fråga som uppdagades var exempelvis ställningstagandet till digitala vägskyltar. Stålheim (2013) nämner att digitala vägskyltar kan användas för att förhindra olyckor eller att mildra omfattningen av olyckor. Aktiv informationsspridning vid olyckor kan, om den ges i rätt tid, effektivisera räddningsarbetet och konsekvenserna av det inträffade.

Alpman (2013) har i sin artikel publicerad på nyteknik.se, intervjuat Carl Johan Almqvist, ansvarig för trafik- och produktsäkerhet vid Volvo. Almqvist menar att en väldigt stor del av alla olyckor beror på ouppmärksamhet. Volvo har arbetat fram ett förslag i och med det nya lagkrav som kräver nödbromssystem i lastbilar. Fordonet känner av området den befinner sig i och kan vid risk för kollision tända en röd lampa i vindrutan som skall indikera så att föraren bör rikta sin uppmärksamhet på vägen. Om föraren inte skulle reagera på varningssignalen genom att röra på ratten eller bromsa



börjar varningslampan istället blinka och upprepade varningssignaler ljuder. Om föraren trots detta inte ger någon reaktion till systemet börjar fordonet sakta bromsa automatiskt för att sedan göra en kraftig inbromsning som en sista åtgärd då nödbromssystemet aktiveras.

Almqvist nämner att systemet hade kunnat lugna ner trafiken och om man får ner hastigheten på fordonen kan man också minska de effekter som uppstår vid en kollision. Han menar dock att ett problem i detta är att det inte räcker om några fordon har kollisionsvarnare och andra inte. Intressant i hans uttalanden är också att han nämner att när det gäller halkvarning är dessa intelligenta system som skall svara för detta under utveckling. Idag ges bara information om yttertemperatur till förare av både bilar och tunga fordon. Utifrån detta får man sedan som enskild individ ta egna beslut om hur man bör planera sin körning för att undvika problematik.

Almqvist menar vidare att framtidens teknik bör kunna utformas så att fordon kan samspråka med det rådande väglaget samt andra yttre omständigheter. Detta för att sedan kunna ge föraren den information som är nödvändig i sin körning för att skapa en god trafik- samt fordonssäkerhet. Enligt Almqvist kan man tänka sig att systemet begränsar bilens hastighet efter olika förhållanden och menar att det då gäller att man arbetar aktivt med gränssnittet mot föraren så att han eller hon inte blir orolig när bilen plötsligt inte går att köra snabbare än en viss hastighet.

### **1.1.2. Komplexa fordon**

Situationen i trafiken blir mer komplex då trafikmängden ökar, men också bilen utvecklas i takt med att ny teknik ständigt är på uppgång. I ett exempel på hur bilindustrin utvecklas, och elbilar börjar bli allt mer intressanta ur miljösynpunkt, är Tesla Motors en uppstickare ur den traditionella bilparken där miljöaspekten beaktas i hög grad. Det finns också ett helt nytt sätt att resonera kring användargränssnitt och Infotainmentsystem, beskriver Lindkvist (2014) i sin artikel skriven på idg.se.

Inuti bilen har Tesla även ett annorlunda utseende, där en 17-tums pekskärm är centralt placerad på instrumentpanelen. Denna skärm utgör också gränssnittet där i princip de flesta av bilens funktioner styrs genom. Genom olika val av vyer på den övre delen av skärmen, anpassas gränssnittet som användaren vill ha det, exempelvis kan kartan för navigationen, där kartsystemet Google maps är integrerat i systemet, synas på den övre delen av skärmen, medan den undre delen kan visa en webbläsare. Man kan också maximera valfritt fönster och visa i helskrämsläge.

Lindkvist (2014) beskriver vidare att det är både på gott och ont att ha en stor pekskärm för att sköta mycket av bilens funktioner, då artikelförfattaren menar att exempelvis klimatkontrollerna, som vanligen sköts via knappar på instrumentpanelen istället är integrerade i Teslas infotainmentsystem och därav blir det mer omständigt att exempelvis dra på kupéfläkten. Mycket av menyerna döljs under "pop-up" fönster som kräver flera klick för att ta sig fram emellan funktioner.

Systemet saknar också funktioner, trots internetuppkopplingen, där navigatören ej visar så kallade *Points Of Interest* (POI), alltså exempelvis närliggande restauranger, eller hotell som kan visas på kartan. Istället söker bilens system via internet över hela världen, vilket

Lindkvist (2014) menar är rätt irrelevant när man snabbt behöver hitta information om den närliggande omgivningen.

Pekskärmen upplevdes vara responsiv och skarp, där artikelförfattaren jämför bilens infotainmentsystem med att vara en stor Ipad. En aspekt som Lindkvist (2014) lyfter fram i artikeln är att det upplevdes vara något märkligt att bilens infotainmentsystem tillät surf på webbläsaren, anslutning av olika Bluetooth-enheter och aktivering av bilens backkamera under körning i höga hastigheter, vilket han menar att många biltillverkare brukar spärra av säkerhetsskäl. Men artikelförfattaren spekulerar att det kan bero på omtanke om medpassagerarna.

Trenden med mer och mer komplex förarmiljö, med fler manöverelement och mer information som visas till föraren verkar också fortsätta i framtiden menar också Nåbo (2008) i sin rapport, för bara något årtionde sedan var så inte fallet.

## **1.2. Problemdiskussion**

### **1.2.1. Fordon och människa**

I en kontext där fordon och människa möts, vid framförandet av exempelvis bilen i trafiken, där det främsta syftet tidigare varit att ta sig från punkt A till B har idag blivit även en informations- och underhållningsupplevelse i förarmiljön med fler och fler funktioner. Det är också fler säkerhetsfrämjande hjälpsystem inblandade i bilarna, och allt detta medför att användarnas interaktion med bilens olika system blivit mer komplexa att designa lösningar för (Palo, 2009).

Palo (2009) menar också i sin rapport att det är viktigt att forska mer i och utveckla systemen ur ett trafik- och användarperspektiv. När allt fler nya funktioner lanseras och implementeras i bilarna, så finns det också aspekter som rör användarens förmågor att beakta. Blir vi som användare överbelastade med allt för mycket information att bearbeta? Blir vi distraherade av alla nya funktioner i bilarna?

### **1.2.2. Kognitiv arbetsbelastning i trafikmiljön och fordon**

Medenica (2005) beskriver i sin studie att bilkörning är en kognitivt belastande uppgift, vilket kräver förarens fulla uppmärksamhet och ett koordinerande samspel mellan kropp och sinne. Även Nåbo (2008) ger sin syn och menar att förarens uppmärksamhet ständigt måste vara riktad på köruppgiften för att kunna framföra ett fordon på ett trafiksäkert sätt. Nåbo (2008) hävdar att människor har svårt att upprätthålla uppmärksamhet under längre perioder. Distraction och trötthet är två begrepp som utmärker sig i detta avseende, vilka kan påverka föraren negativt.

Medenica (2005) menar också att föraren ofta förflyttar mycket av sitt fokus från körningen till sidoaktiviteter, något som kan påverka fordons- och trafiksäkerheten negativt. Sidoaktiviteter och förardistraction är två begrepp som fått ökat fokus i och med en allt mer intensivare trafikmiljö och utvecklingen av dagens transportsystem, där många nya moderna fordon utrustas med stöd-, nöjes- och informationssystem. Detta benämns i denna studie infotainmentsystem (Nåbo, 2008). Det är därför mycket viktigt att noga beakta hur infotainmentsystemet skall utformas så att det inte får en negativ inverkan på användarens körförmåga och säkerheten när systemet används i trafiken.

Nåbo (2008) menar att man måste anpassa informationsflödet, till och från "intelligenta" hjälpsystem, exempelvis Infotainmentsystem till den aktuella körsituationen.

Syftet är att i den mån som är möjligt att eliminera och suspendera potentiella distraktionsmoment från den primära uppgiften, det vill säga själva körningen, i högt arbetsbelastande situationer. Genom att utföra mätningar i olika körsituationer och moment kan interaktionen mellan användaren och bilens infotainmentsystemet estimeras så att de sekundära uppgifterna inte överbelastar användaren i sin primära uppgift (Nåbo, 2008).

Vi anser att problematiken kring olika distraktionsmoment i bilen och i dess omgivning kan ha en betydande inverkan på användaren, likt det som Medenica (2005) och Nåbo (2008) beskriver. Därför tror vi att det är av största vikt att utforma gränssnitt som upplevs som mindre distraherande och lätta att använda. Således intresserar vi oss för hur dessa gränssnitt upplevs av användare i verkligheten. Dock menar också viss forskning att simulatorbaserade tester fungerar i stor utsträckning vid framtagningen av säkra och användbara infotainmentsystem. Men innebär detta verkligen att hela spektrumet av potentiella problem i användningen av dessa system beaktas, så att användarupplevelsen och trafiksäkerheten beivras likvärdigt?

### **1.2.3. Testmiljö: Simulator- eller verklighetsbaserad testning av system?**

Wang, Mehler, Reimer, Lammers, D'Ambrosio, & Coughlin (2010), visar i sin studie att simulatorbaserade tester fungerar som ett säkert substitut mot testning av gränssnitt i verklig trafikmiljö, därav anser författarna att mycket av utvärderingen vid utvecklingen av *In-Vehicle Informational Interfaces* (IVIS), kan utföras under kontrollerade former i virtuella miljöer. Det Wang et al. (2010) främst studerat handlar om interaktionen med gränssnittet, alltså input till systemet, i studien tre olika så kallade *touch screens*, *keypads* och *rotary controllers*, men inte kring själva utformningen av visuella gränssnitt i infotainmentsystem.

Användningen av simulatorbaserade testmiljöer beskrivs också av Nåbo (2008) vara bra ur ett perspektiv där en hög grad av repeterbarhet av samma moment går att genomföra vid testning av systemprototyper. Författaren menar också att tidsrymden kan komprimeras då trafikfarliga situationer kan skapas virtuellt, och därmed minska utvecklingstiden. I verkligheten vet man ju inte när en sådan situation kan uppstå. Nåbo (2008) menar vidare att reliabiliteten i tester utförda i verkligheten inte är lika hög som vid tester utförda i simulatorbaserade miljöer, där mycket objektiv mätdata kan utläsas från helt kontrollerade miljöer. Han menar att verklighetsbaserade tester ger subjektiva åsikter om ett system.

Även om Wang et al. (2010) och Nåbos (2008) studier visar att det ur ett trafiksäkerhetsperspektiv och möjligheten att utföra kontrollerade repeterbara moment, är mer fördelaktigt att utföra testning av interaktion mellan system och människa i en simulatorbaserad testmiljö. Menar vi att det ur ett informatikperspektiv kan vara intressant att undersöka hur användarupplevelsen av ett infotainmentsystem kan upplevas i en verklig trafikmiljö, då syftet med vår studie inte fokuserar på att ta fram nya riktlinjer för utvecklingen av system eller gränssnitt. Vi vill i vår studie visa bland annat ett värde i att väga in externa miljömässiga faktorer, som exempelvis skiftningar i

dagsljus vilket vidare också påpekas av Wang et al. (2010). Man bör beakta miljömässiga faktorer då exempelvis den visuella perceptionen av information som visas på bildskärmar och liknande kan påverkas av reflektioner och störa användaren, och därmed påverka användarupplevelsen. Detta kan vara svårt att på ett verklighetstroget sätt simulera i en virtuell trafikmiljö.

Användarupplevelse beskrivs vidare vara en viktig komponent i interaktionsdesign av Rogers, Sharp & Preece (2011) där interaktiva produkter skall vara användbara, effektiva och lätta att lära sig att använda.

Ett sätt att utvärdera om en design är användbar, kan vara genom att göra jämförelser mellan existerande produkter på marknaden för att kunna bilda sig en uppfattning om hur väl dessa fungerar i verkligheten. Förståelsen för användaren och de uppgifter som produkter är ämnade att vara utformade för att behjälpa i olika miljöer är av stor vikt. En produkt skall vara angenäm och inbjudande att använda för att minska på användarens frustration (Preece et al., 2011).

Trafiksäkerhet är ytterst viktigt och repeterbarhet är mycket praktiskt vid simulation, men frågan är om användarupplevelsen i synnerhet går att utvärdera i en simulatorbaserad miljö i sådan utsträckning att de viktiga, dels subjektiva åsikterna kring upplevelsen av användbarheten av ett system, och det av Wang et al. (2010) exemplifierade faktum att vissa miljömässiga faktorer, exempelvis dagsljus är svåra att reproducera i en simulator på ett verklighetstroget sätt.

Det är ändå användaren i slutändan som är den potentiella kunden, som genom sina egna subjektiva synsätt värderar användbarheten. Således menar vi att det vore värdefullt att pröva relevansen av verklighetsbaserade tester genom att studera hur ett komplext infotainmentsystem i en bil upplevs av användaren i en verklig trafikmiljö.

### **1.3. Syfte och frågeställning**

Studiens syfte är att pröva relevansen av verklighetsbaserade tester genom att undersöka hur användaren upplever ett komplext infotainmentsystem i en bil.

Vi vill därmed utreda följande fråga:

Hur upplever användaren ett komplext infotainmentsystem i en bil?

### **1.4. Avgränsning**

Med begreppet bil i studien avser vi personbil. På motsvarande sätt avser vi med begreppet användare detsamma som bilförare, då vi tänker oss att detta är den primära aktören vid användandet av Infotainmentsystem i bilar.

## **1.5. Disposition**

Kapitel 1: Introduktion - Här beskrivs bakgrunden i problemområdet relaterat till komplex trafik, fordon och människa.

Kapitel 2: Teoretisk referensram - Avser att beskriva viktiga teoretiska underlag för studien.

Kapitel 3: Metod - Redogör om valda metoder för datainsamling av empiriskt underlag.

Kapitel 4: Resultat - Återger det faktiska utfallet av datainsamlingen från intervjuer och fältexperiment.

Kapitel 5: Analys - Behandlar den process vi utfört för att relatera teori mot insamlad data.

Kapitel 6: Diskussion - Här diskuterar vi ett urval av viktiga aspekter från vårt insamlade material.

Kapitel 7: Slutsats - Redovisar slutligen svaret på vår frågeställning samt ger förslag till vidare forskning.

## Kapitel 2 - Teoretisk referensram

För att kunna besvara studiens frågeställning behövs ett teoretiskt ramverk som grundar sig i teorier relaterade till valt problemområde. Viktiga begrepp som komplexitet, infotainmentsystem, interaktionsdesign och kognition presenteras och förklaras samt förankras i litteraturen, men också i relaterad relevant forskning.

### 2.1. Komplexitet

Komplexitet är ett invecklat begrepp som visar sig i många olika kontexter. Hollnagel (2012) menar att komplexitet alltid har varit svårdefinierat och att det ibland utmärker sig i väldigt tvetydiga sammanhang. Rescher (1998) menar att komplexitet kan beskrivas som motsatsen till enkelhet och förklarar att någonting antingen kan vara enkelt eller komplext. Hollnagel (2012) menar dessutom att någonting är enkelt om det består av få delar och om relationen mellan dem är lätt att förstå. Komplexitet i sin tur beskrivs som någonting där flera olika delar samverkar med varandra och där relationen mellan de olika delarna är svårhanterliga och komplicerade. Hollnagel (2012) och Rescher (1998) diskuterar vidare kring komplexa system och menar att de har många oordnade komponenter som kan bete sig på ett tillsynes obegripligt sätt.

*“The importance of being able to describe the details of a system and how it works is captured by the distinction between epistemological and ontological complexity. This is the question of whether the system is complex because of what it is, or whether it is only the description that is complex.”* (Hollnagel, 2012, s. 200)

I citatet bekantar vi oss med begreppen ontologisk komplexitet och epistemologisk komplexitet. Ontologisk komplexitet är komplexiteten i det som är och handlar om hur komplexa faktiska entiteter, system eller processer är (Rescher, 1998). Rescher (1998) beskriver att ontologisk komplexitet har sin uppkomst i fyra olika teologier/teorier. En av dessa är intelligent design och syftar till att livet är alltför komplext för att ha skapats och utvecklats genom slumpartade händelser. Epistemologisk komplexitet beskrivs av Rescher (1998) som komplexiteten i kunskapen om det som är och förklarar att den har sin uppkomst genom ökad detaljkunskap.

Epistemologiska former av komplexitet skildras av Rescher (1998) som formuleringens komplexiteter. Den syftar till beskrivningens komplexitet vilken kan förklaras som en omfattande redogörelse som måste göras för att ge en adekvat beskrivning av något. Arbetsinstruktionernas komplexitet är mängden instruktioner som behövs för att kunna skapa något önskat. Resursanvändningens komplexitet är mängden tid och resurser som behövs för att ta fram kunskapen om något som sedan kan användas för att lösa ett problem (Rescher, 1998).

De ontologiska formerna av komplexitet beskriver Rescher (1998) som kompositionens komplexiteter, strukturens komplexiteter och funktionens komplexiteter. Till kompositionens komplexiteter hör konstitutionell komplexitet vilket omfattar antalet beståndsdelar eller komponenter som något består av. Taxonomisk komplexitet syftar till antalet typer eller varianter av beståndsdelar som något består av. Strukturens

komplexiteter består av organisationens komplexitet vilket täcker mängden möjliga sätt att koppla ihop komponenter, i olika former av samband. Hierarkins komplexitet består av antalet hierarkier/aggregatstrukturer hos något (Rescher, 1998).

Mathiassen et al. (2001) beskriver strukturens komplexiteter som ett överordnat objekt, helheten, vilket består av ett antal underordnade objekt, delarna. Funktionens komplexiteter utgörs av operationernas komplexitet vilket är antalet saker som ett system exempelvis kan göra (Rescher, 1998). Rescher (1998) nämner att desto komplexare ett system eller någonting är desto svårare är det att ge klara och detaljerade lagar och villkor. Detta är något som villkorens komplexitet omfattar.

Löwgren & Stolterman (2004) påstår att arbetet med design av digitala artefakter, exempelvis tekniska produkter, programvaror och system i olika former, lider av någon form av kunskapsbrist eller begränsning som leder till att folk inte blir belåtna med resultaten. Formandet av en digital artefakts beståndsdelar är på många sätt en extremt omfattande och svår uppgift där varje designsituation är unik. Enligt Rescher (1998) är det mycket viktigt att förstå vilka komplexiteter, avseende något, som behöver hanteras för att kunna understödja olika komponenter och delar av ett system som är komplexa för användaren.

## **2.2. Infotainmentsystem: begrepp och relation till systemutveckling**

En enkel beskrivning av infotainment är att termen består av två sammansatta ord: information och det engelska ordet *Entertainment* (Wikipedia, u.å.).

I ett sammanhang kring bilar används begreppet infotainmentsystem som en beskrivning av i bilen integrerade informations- och underhållningssystem, där utvecklingen gått från att det tidigare i historien enbart handlat om enkla bilstereoapparater till nutidens navigationssystem, mp3 uppspelning och olika säkerhetssystem i bilen som förmedlar relevant information till föraren (Palo, 2009).

Det är en kombination av, informationssystem (IS) som beskrivs vara ett medel genom vilket människor som använder sig av informationsteknologi till sin hjälp, sprider, samlar, bearbetar, lagrar samt använder information (Bocij, Greasley, Hickie, 2008), och underhållningssystem till exempel radio, ljuduppspelning från digitala medier, filmuppspelning, internet och liknande.

Vid utvecklingen av gränssnitt till Infotainmentsystem är det lämpligt att förstå hur den tilltänkta användaren kommer att interagera med systemet, detta kan utföras genom att i en iterativ designprocess identifiera behov och krav på upplevelsen av ett system. En ständigt pågående utvärdering och testning av designen under processen, där strävan efter att involvera de tänkta användarna genom att vara lyhörd till deras synpunkter och önskemål är av stor vikt då utvecklingen av systemet påverkar hur användarupplevelsen blir (Preece et al., 2011).

Löwgren & Stolterman (2004) beskriver denna process som interaktionsdesign, där skapandet, formandet och fastställandet av bruksorienterade egenskaper som innefattar strukturella, funktionella, etiska och estetiska aspekter hos en digital artefakt.

## **2.3. Interaktionsdesign**

### **2.3.1. Designprinciper**

Vid interaktionsdesign är det viktigt att förstå hur upplevelsen av en produkt är för användaren. Preece et al. (2011) beskriver att designprinciper är relativt generaliserande och till för att designern skall få en förståelse över olika aspekter som kan påverka upplevelsen hos användaren. De kanske mest kända exemplen på principer handlar om hur man utrönar vad användaren skall se och göra vid interaktionen med produkten.

#### **2.3.1.1. Mapping**

Begreppet kan beskrivas vara hur vi människor relaterar till exempelvis ikoner, där psykiska och kulturella standarder kan påverka hur vi får en direkt förståelse för vad man skall göra. Ett typiskt exempel på en kulturell standard inom programvara kan vara en bild på en diskett, som betyder "spara". Mapping är kopplingen mellan vad man vill göra och det som sker när man utför det (Preece et al., 2011).

#### **2.3.1.2. Feedback**

Användaren av ett system skall direkt få reda på vad som skett, genom att systemet ger feedback tillbaka så kan användaren vara säker på att en vald operation genomförts på ett riktigt sätt, detta kan ske genom exempelvis visuella bekräftelser eller ljud (Preece et al., 2011).

#### **2.3.1.3. Constraints**

Ett system kan behöva begränsa åtkomst till vissa funktioner under olika omständigheter, detta för att användaren inte skall behöva göra större misstag. Ett exempel på begränsning kan vara att en programvara "gråmarkerar" objekt i en meny för att dessa funktionaliteter inte är förenliga med den uppgift som användaren företar sig för tillfället (Preece et al., 2011).

#### **2.3.1.4. Consistency**

När ett system har samma funktionalitet i knappar och utformning i exempelvis menyer genomgående i systemet så har designen hög consistency. Detta är beaktansvärt då det kan bli förvirrande om en "startknapp" i en meny har en helt annan funktion i en annan (Preece et al., 2011).

#### **2.3.1.5. Affordance**

En produkt med hög affordance ger direkt användaren, i många fall, en "ledtråd" till hur man skall bruka produkten, detta kan liknas vid begreppet hur "intuitiv" produkten är att använda. Vid interaktionen med exempelvis en stereoapparat så finns det oftast typiska symboler för att starta musiken, eller en "on/off" -knapp på en vattenkokare (Preece et al., 2011).

#### **2.3.1.6. Visibility**

Tydlig och synlig information och funktioner av en produkt är viktigt för att användaren skall kunna veta vart på exempelvis en hemsida denne befinner sig, och vad som skall ske härnäst. Att hitta sätt att interagera på ett enkelt sätt genom att kontroller till



produkten är tydliga och enkla att förstå, ett typiskt exempel på enkla kontroller kan vara manöverorganen i en bil (Preece et al., 2011).

### **2.3.2. Designmönster**

Tidwell (2011) beskriver att mönster är strukturella och beteendemässiga egenskaper som förbättrar användarmiljön i en kontext, exempelvis gränssnitt. Dessa gör system, program och digitala artefakter lättare att förstå samtidigt som de kan förbättra utseendet i själva designen. Dessutom kan mönster skapa en mer nyttig, användbar och tydligare bild av hur gränssnitt är utformade. Tidwell (2011) menar att mönster bör ses som förslag snarare än krav och det är därför mycket viktigt att de bör formas in och anpassas på ett rätt och optimalt sätt för att passa i den specifika kontext som avses. Mer ingående kan mönster användas till att förutse en användares beteende och för att skapa lösningsförslag till olika designproblem (Tidwell, 2011).

#### **2.3.2.1. Habituation**

*“That gesture works everywhere else; why doesn’t it work here, too?”* (Tidwell, 2011, s. 14)

Habituation är ett användarmönster som beskriver användarens interaktion med ett system. När en användare samspelar med ett interaktivt gränssnitt regelbundet och det finns någon form av repeterbarhet där användaren gör vissa åtgärder om och om igen blir vissa aktiviteter instinktiva.

Mer ingående uppnår användaren en grad av tillvänjning där denne inte längre medvetet behöver tänka när en aktivitet utförs. Användaren kan erhålla sig erfarenheter och uppnå graden av expert i systemet, likt det som sker i *Experiential cognition* (Tidwell, 2011). Dock kan tillvänjningen också leda till frustration och problematik hos användaren om ett visst system är uppbyggt med andra åtgärder än de som är inlärdas. Exempelvis att snabbkommandot ctrl-f i ordbehandlingsprogrammet Word innebär fet text medan samma åtgärd i Google Docs är ctrl-b (Tidwell, 2011).

#### **2.3.2.2. Streamlined Repetition**

*“I have to repeat this how many times?”* (Tidwell, 2011, s. 19)

I många system upprepar användaren olika aktiviteter om och om igen. Systemet skall därför vara utformat på ett sådant sätt att man minimerar den mängden tid det tar att utföra en viss åtgärd för att göra det användarvänligt, effektivt och för att uppnå en form av tillfredsställelse.

Ett system kan underlätta avsevärt för en användare rent tidsmässigt och även reducera frustration om en åtgärd kan göras genom ett enkelt musklick eller tangentryckning. Snabbknappar kan vara att föredra för enkel navigation samtidigt som en funktion där man ska ändra information på flera olika ställen kan utformas med hjälp av en “replace-all” knapp (Tidwell, 2011).

#### **2.3.2.3. Button Groups**

En logisk och konsekvent uppbyggnad av knappar som hör till relaterade funktioner kan tillsammans ge användaren en god vägledning till den funktion som eftersöks i ett komplext gränssnitt. Genom att använda grupperingar kan systemets olika åtgärder och

aktiviteter delas in i miniatyrer av visuella hierarkier, något som kan underlätta för användaren om vad som är viktigt (Tidwell, 2011).

#### **2.3.2.4. Smart Menu Items**

Genom att dynamiskt ändra beteckningar i menyer kan man visa vad varje menyval gör vid aktivering av funktionen. Applicering av detta mönster kan underlätta i situationer där en åtgärd har olika funktion i olika sammanhang. Exempelvis kan det hjälpa till att förhindra felaktig inmatning. Exempelvis om en användare har gjort ett tryckfel, eller om denne missförstod någonting kan detta repareras genom att ge användaren visuell återkoppling om hur man går tillväga för att korrigera en viss inmatning. Detta kan också underlätta för en ovan användare som aldrig har utfört en viss åtgärd eller varit interagerat med en specifik funktion innan (Tidwell, 2011).

#### **2.3.2.5. Overview Plus Detail**

Genom att placera en omfattande grafisk bild nära inpå en inzoomad vy kan information av exempelvis en karta presenteras på ett övergripande och detaljerat sätt, vilket kan underlätta för en användare vid exempelvis interaktion med en gps-navigator i en bil. Detta kan ge användaren en överblickbarhet samtidigt som det ges en detaljerad information över ett specifikt område, exempelvis en gatuadress eller POI (Tidwell, 2011).

#### **2.3.2.6. Sortable Table**

Detta mönster visar information i en tabell och ger användaren frihet att sortera tabellernas rader lateralt eller longitudinellt i en vald kolumn. Sortering av tabeller öppnar upp möjligheter för användaren att utforska den information som presenteras. Det underlättar också för användaren att hitta specifik data och ha en egen uppbyggnad av den information som presenteras. Exempelvis kan sortering av efternamn visas först i en adress- eller kontaktlista i ett specifikt gränssnitt (Tidwell, 2011).

### **2.3.3. Kontextuell design**

Designprocessen är alltför komplex och varierande för att någonsin kunna beskrivas uttömmande på generell nivå. Ett sätt att underlätta designarbetet är därför att tillämpa modeller eller teorier som kan understödja planering, organisering, navigering och värdering av designarbetet (Löwgren & Stolterman, 2004). Kontextuell design är en användarcentrerad designmetod där användaren sätts i fokus. Systemutvecklingsarbetet för denna designmetod handlar om att koncentrera sig på användare och dess möjligheter för att skapa smarta lösningar som tillfredsställer dem. Man utgår härifrån användarens syn på hur en uppgift skall lösas och försöker därefter forma olika hjälpmedel för att stödja de processer och uppgifter som designsituationen bygger på (Löwgren & Stolterman, 2004).

I kontextuell design ingår utforskande kombinerat med intervjuer och observationer där det handlar om att skaffa sig en bra bild av situationen som ligger till grund om varför en designprocess utförs (Löwgren & Stolterman, 2004).

#### 2.3.4. Användbarhet

Inom interaktionsdesign är användbarhet ett centralt begrepp. Ett av huvudmålen för området är att bidra till mer användbara datorsystem, men i ett historiskt perspektiv kan man lätt urskilja innebörden i begreppet användbarhet har förändrats och förskjutits ganska avsevärt redan under den relativt korta tid som det använts (Löwgren & Stolterman, 2004).

Rescher (1998) menar att den epistemologiska komplexiteten, dvs. resursanvändning som avser mängden tid och resurser, är ett bra mått för att mäta olika delar eller komponenters komplexitet med varandra. För att hantera komplexitet inom designarbetet kan man anta olika modeller och metoder. Användbarhetstestning och fältstudier är två olika tillvägagångssätt när det gäller utvärdering av system (Preece et al., 2011).

Användbarhetstestning betyder att man mäter användarens prestationer i olika systemrelaterade uppgifter. Man studerar och noterar de antalet fel som användaren gör under en viss tidsperiod när denne interagerar med systemet. Sammanfattat handlar det om att jämföra olika saker, exempelvis att en viss meny eller ett objekt är mer lättlärd och enklare att använda än en annan (Preece et al., 2011). Genom användbarhetskonstruktion kan man dessutom få en uppfattning om hur flexibel systemets utformning är. Dessutom kan man också utröna hur lätt systemet är att lära sig, hur väl testanvändarna minns det som de har lärt sig och hur ofta de måste använda hjälpfunktioner eller fråga om råd. Vidare kan man också notera vad testanvändarna tycker om systemets hjälpsamhet och effektivitet (Löwgren & Stolterman, 2004).

#### 2.3.5. Användarupplevelse

Användarupplevelsen av en produkt särskiljer sig från användbarheten genom att beakta mjuka, istället för rent mätbara värden. Hur användaren reagerar på en interaktiv produkt. Upplevs produkten ge värden i form av exempelvis: roligt, tråkigt, njutbart, hjälpsamt eller inbjudande? Det finns dock en viktig korrelation mellan användbarhet och användarupplevelse, där exempelvis nöjet av att använda produkten kan ha stor betydelse för hur produkten upplevs som helhet. Det finns dock miljöer där användarupplevelsen eller nöjet inte är det mest kritiska i en design utan enbart användbarheten, exempelvis i svåra industriella miljöer, kärnkraftverk och liknande (Preece et al., 2011).

#### 2.4. Kognition

Kognition omfattar kognitiva processer, det vill säga det som sker i vår hjärna när vi utför dagliga aktiviteter, och inkluderar uppmärksamhet, perception och igenkännande, minne, inlärning, dagdrömmande, beslutstagande, problemlösande, det vi ser, läsande, lyssnande, skrivande samt talande (Preece et al., 2011).

Preece et al. (2011) redogör kring *experiential cognition* och *reflective cognition*.

*Experiential cognition* innebär att man når en viss nivå av expertis och engagemang. Det involverar vårt sinnestillstånd där vi uppfattar, handlar och reagerar på saker som händer runt omkring oss på ett effektivt och icke ansträngande sätt. Bilkörning kan exemplifieras som *experiential cognition*.

*Reflective cognition* kräver ansträngning och involverar tänkande, jämförande och beslutstagande. Denna typ av kognition kan leda till nya idéer och kreativitet och inkluderar exempelvis lärande, designande och bokskrivande. Med andra ord kan denna kognition hantera mer komplexa problem än *experiential cognition*. Författarna menar att de olika delarna av kognition samspelar och är beroende av varandra. Vid bilkörning kan det krävas snabbt beslutsfattande i olika situationer och mindre ansträngt tänkande när lättare moment utförs som föraren tillgodogjort sig genom erhållna erfarenheter, exempelvis inbromsning (Preece et al., 2011). Kognition har också närmare och på ett tydligare sätt blivit beskrivet i termer som ett antal processer.

Uppmärksamhet är en kognitiv process där människan väljer saker att fokusera på, antingen auditivt och/eller visuellt. Uppfattningen beror på om målen är klara, och om informationen är lättåtkomlig.

Perception är också en kognitiv process och avser hur informationen uppfattas från omgivningen och sedan hur denna transformeras till upplevelser, ljud, vibrationer. Denna process tar hjälp av våra sinnen, exempelvis syn, hörsel, känsel och kombinationer av dessa. (Preece et al., 2011).

Minnet är ytterligare en kognitiv process och är den mest relevanta kognitionen för interaktionsdesign. Den innebär att minnas olika typer av kunskap. Vi människor kan inte minnas allt, det är därför hjärnan filtrerar. Vid minne kodas kunskapen, man tar till sig, begrundar och upprepar den. Ju mer detta utförs desto lättare är det att minnas den. Det är bevisat att man lättare minns något som man kan sätta i en kontext. Man har lättare att uppfatta och känna igen saker än att minnas dem, exempelvis är det svårare att minnas när bilen skall på service än att förstå hur själva bilstereon fungerar (Preece et al., 2011).

Inläring innebär att designa gränssnitt som uppmanar användaren att utforska dem. Gränssnitten bör vara utformade på ett sätt att de begränsar men också vägleder användaren till att använda rätt funktion, objekt, ikon etc. En ståndpunkt som är viktigt i denna fas är att den interaktion som man skapar mellan systemet och användaren kan i sin tur underlätta lärandet (Preece et al., 2011).

Läsa, tala och lyssna innebär att uttrycka sätt att använda språket på. Här finns en varierande kunskap hos olika individer inom de olika delarna och vissa människor har lättare att uppfatta en viss sak lättare än andra beroende på om det uttrycks i text eller innebär läsande eller lyssnande. Exempelvis kräver lyssnandet mindre kognitiv ansträngning än läsandet och talet (Preece et al., 2011).

Problemlösning avser medvetna processer och innebär hur vi människor tänker om vad vi skall göra. Mer ingående beskriver denna process medvetna handlingar, dvs. vilka val vi har och vad konsekvenserna blir om vi bestämmer oss för att använda ett visst val. I designen av gränssnitt kan man bistå med extra, undàngömd information som användaren kan ta hjälp av om denne skulle vilja utforska någonting närmare, exempelvis hjälpfunktioner. Något som kan praktiseras när en bilförare måste ta ett snabbt och spontant beslut från bilens olika integrerade system (Preece et al., 2011).

Kognitiva ramverk förklarar och förutser användarbeteende baserat på kognitionsteorier. Exempelvis kan designen och utformningen på ett gränssnitt vara direkt avgörande för hur bra användaren kan känna igen, ta till sig och lära sig (Preece et al., 2011). Enligt Preece et al. (2011) måste man förstå användaren vid utveckling och design av system. Preece et al. (2011) redogör vidare kring detta och menar att systemutvecklarens och designers mentala modell måste överensstämma med användarens. Om den mentala bilden överensstämmer har man uppnått ett tillstånd som kallas *Mapping*, vilket involverar bland annat konceptuella modeller. En konceptuell modell är en övergripande beskrivning av hur ett system är organiserat och verkar. En bra konceptuell modell gör att användaren känner igen sig på tillämpningar den aldrig varit förut och kan gestaltas genom metaforbaserade objekt (Preece et al., 2011).

*Information Processing* syftar till den informationsbearbetning som sker i det mänskliga sinnet/minnet när olika aktiviteter utförs. Den mänskliga informationsbearbetningen liknar på många sätt ett datorminne och jämförs med parallell och seriell bearbetning. Målet med denna modell är att kunna uppfatta och skildra beteenden för att kunna förutsäga människors prestationsförmåga. Exempelvis kan detta göras genom genomföra olika reaktionstester eller hur lång tid det tar för att förstå och klara av en viss uppgift. Dessa studier kan sedan användas när man utformar olika gränssnitt och för att förstå hur användaren interagerar med dem (Preece et al., 2011).

*Distributed cognition* ger en beskrivning av det kognitiva systemet på ett omfattande sätt och redogör om interaktionen bland olika människor, vilka artefakter som de använder sig av och i vilken omgivning de befinner sig i. Detta kan skildras i trafiken där föraren samspelar med olika system, andra trafikanter och omgivningen i form av exempelvis vägen, vägskyltar- och markeringar. *Distributed cognition* beskriver också hur informationsflödet sker mellan media och hur kommunikationen når ut. Exempelvis genom trafikrapporter via bilens radio som kan ge föraren instruktioner i sin körning.

## Kapitel 3 - Metod

Metodkapitlet ger en bild över hur vi arbetat med studien, de insamlingsmetoder vi använt oss av samt hur vi praktiskt har genomfört intervjuer och observationer.

### 3.1. Val av vetenskaplig metod

Enligt Patel & Davidson (2011) innebär kvalitativt inriktad forskning också fokus på mjuka värden, i vår studie blev det dels i form av en kvalitativ intervju med sakkunnig inom området, och tolkade analyser av människors upplevelser av ett Infotainmentsystem i en bil genom ett fältexperiment. Vi tolkar upplevelsen av ett system från ett användarperspektiv vara en viktig faktor, då vi tror att den bästa kritikern av ett existerande system är de faktiska slutanvändarna (Löwgren & Stolterman, 2004).

För att validiteten i vår kvalitativa studie skulle bli så god som möjligt skapade vi en teoretisk referensram vilken vi använde oss av för att skapa frågor och observationsunderlag från de begrepp och teman som inbegrips i vår problemdiskussion samt i teorin. Patel & Davidsson (2011) menar att utföra en analys utifrån teoretiska ramverk hjälper till att säkerställa validiteten.

*“In conceptual studies on performance and behaviour, assessments are often performed in experimental environments, utilizing immature products but with excellent control, i.e. a high level of reliability. Customer surveys, on the other hand, are based on final customers’ opinion regarding the final products, i.e., delivering low levels of control but optimal levels of validity.”* (Palo, 2009, s.9)

Vi har använt oss av verbala analysmetoder eftersom problemområdet i vår studie behandlar människors upplevelser (Patel & Davidson, 2011).

Eftersom vi utfört ett fältexperiment där miljömässiga samt yttre faktorer är med och påverkar testmiljön, så har förutsättningarna för att exakt återskapa samma situation varit delvis svår. Patel & Davidson (2011) menar att reliabiliteten i en kvalitativ studie skall ses mot bakgrund av den rådande situationen, och om frågeställningarna lyckas avspegla det unika i varje testsession med de olika informanterna så är det viktigare än att samma svar erhålls vid varje tillfälle.

Genom att vi utfört en direkt observation med deltagande i fält, så finns det också en del problematik att beakta kring vår egen inverkan på studiens resultat. Patel & Davidson (2011) påpekar att det finns en risk med att observatören kan påverka deltagarna genom sin närvaro. Men vi anser att vi varit så objektiva som möjligt, samt att det ur ett praktiskt perspektiv hade varit svårt att genomföra vår studie utan någon påverkan under den begränsade tidsperioden vår studie är utförd inom.

#### 3.1.1. Datainsamling

Vid insamling av empiriskt underlag till studien har vi tillämpat begreppet triangulering. Triangulering innebär att information hämtas in från minst två skilda perspektiv (Preece et al., 2011). Informationen som erhålls från dessa olika perspektiv vägs sedan samman

för att ge en omfattande och så rik bild som möjligt av det undersökningsproblem som studeras. Utfallet av dessa olika metoder kan sammanfalla eller peka åt olika håll och båda utfallen kan vara lika intressanta. Triangulering kan också ge en form av ökad validitet genom att använda sig av flera olika datakällor, exempelvis olika personer, platser eller tidpunkter där problemet yttrar sig. Att studera samma företeelse flera gånger kan också ge ett rikare underlag (Patel& Davidson, 2011). De datainsamlingsmetoder som vi har tillämpat i vår studie är semistrukturerad intervju, observationer och dokument.

Syftet med en kvalitativ intervju är att upptäcka och identifiera egenskaper och beskaffenheten hos något, t.ex. respondentens livsvärld eller uppfattningar om något fenomen (Patel& Davidson, 2011). Patel& Davidsson (2011) menar därför att det är det mycket svårt att avgöra vad som är det sanna svaret på en fråga.

Med hjälp av observationer har vi kunnat samla in information om användaren och omvärlden. Observationer är enligt Patel& Davidson (2011) framförallt användbara när man ska få en uppfattning och bra bild av områden som berör beteenden och skeenden i naturliga situationer. Beteenden avser i detta fall inte bara fysiska handlingar utan också verbala yttranden och känslouttryck (Patel& Davidson, 2011).

Enligt Patel& Davidson (2011) används ostrukturerade observationer oftast i utforskande syfte för att kunna inhämta så mycket information som möjligt kring ett specifikt problemområde. Preece et al. (2011) menar att det kan vara väldigt svårt för människor att förklara vad de gör eller att ge en noggrann och exakt beskrivning hur de utförde en viss aktivitet eller uppgift. Det är därför ytterst osannolikt att en interaktionsdesigner får en full och trovärdig beskrivning från informanten bara genom att använda sig av intervjuer och enkätundersökningar. Vi menar att det därför är angeläget att även utföra observationer. Den typ av observation som vi har genomfört i vår studie är direkt observation med deltagande i fält.

Direkt observation med deltagande i fält kan ge en fylligare bild över verkligheten och även ge detaljerad information gällande ett visst område, samtidigt som denna metod ger ett sammanhang över de aktiviteter som utförs (Preece et al., 2011). Enligt Preece et al. (2011) är det mycket viktigt att ha ett tydligt mål, syfte, när man utför observationer eftersom dessa kan vara mycket komplexa och snabbt ändra form. Med detta i åtanke strukturerade vi s.k. *structuring frameworks* där vi fokuserade på ett antal olika begrepp, vilka behandlar *the person*, *the place*, *the thing*.

Med hjälp av dessa *frameworks* och ett antal underkategorier till dessa ramverk, exempelvis *feelings*, *time*, *space*, *goals* kunde vi på ett enklare, mer strukturerat sätt utforma de olika observationsmomenten samt tydligt följa användarens aktiviteter under observationen (Preece et al., 2011). Exempelvis utformade vi informantprofiler i form av enkäter där vi genom ett antal slutna frågor hade möjlighet att samla in användbar information om användaren som berörde ålder, kön, körkortsinnehav, funktionsnedsättningar, bilanvändande, fordonsintresse samt teknikvanor.

Enligt Preece et al. (2011) finns dock en problematik som man noga måste beakta vid observationer. Detta är att den som observerar inte vet vad användarna tänker och tycker utan kan enbart försöka att tyda gester och beteenden. En bra teknik för att utvinna information under observationen och något som vi tillämpade är *think-aloud*. Tekniken innebär att användaren kontinuerligt får berätta om vad denne gör och vad som sker, samtidigt ges dessutom utrymme för användaren att ge sitt perspektiv och åsikter under sessionen.

### 3.1.1.1. Utformning av informantprofil och testprotokoll

I datainsamlingsmetoden *direct observation in the field* tog vi hjälp av *structuring frameworks* och applicerade designprinciper samt designmönster i arbetet med att utforma våra informantprofiler samt *think-aloud protocols*.

Enligt Preece et al. (2011) skall observationen ha ett klart direktiv och mål. Under en observation finns det många olika delar och komplexa aktiviteter att studera, vilket för en observatör kan vara mycket svårt att hantera (Preece et al., 2011). Genom att tillämpa s.k. *structuring frameworks* kan observatören få en bra och övergripande bild över vad som skall studeras och analyseras.

Tre viktiga begrepp att resonera kring och uppmärksamma i detta avseende är *the person*, *the place*, *the thing*. *The person* beskriver vem som använder tekniken vid en viss tidpunkt, *the place* handlar om var användaren använder tekniken medan *the thing* avser vad de gör med tekniken. Utöver dessa tre begrepp kan man skapa en mer detaljrik observation med ett antal underkategorier som skall studeras. *Space* behandlar den fysiska platsen, det vill säga hur det ser ut och hur den är utformad. *Actors* berör omgivningen och relevanta detaljer om de som är involverade i observationen. *Activities* avser vad användarna gör och varför de gör en viss aktivitet. *Time* beskriver sekvenserna av en aktivitet, *Goals* är det mål som användarna försöker att uppnå medan *Feelings* beskriver de känslomässiga intryck som användaren har.

Med hjälp av *structuring frameworks* kunde vi på ett mer tydligt och övergripande sätt utforma informantprofiler där vi kunde samla in information om användaren (Preece et al., 2011). Informantprofilerna utformades genom en enkät med ett antal fasta frågor beträffande dennes bakgrund, upplevelser och relation till teknik och fordon.

Vid utformningen av *think-aloud protocols* för observationsmomenten tillämpade vi olika designprinciper samt designmönster, där vi sedan under observationen ledde in informanten i ett interaktionsdesign-kontext. Avsikten var att studera hur informanterna upplever olika delar av systemets design, ett tydligt exempel var att utföra ett moment i sessionen där informanten får prova att använda sig av navigationssystemet, och där igenom förhoppningsvis få uppleva hur informanten reagerar på den eventuella feedback som systemet ger.

Exempelvis kunde vi genom att följa våra *think-aloud protocols* ge generella instruktioner kring handhavande av bilen i helhet, dock inte detaljerat kring infotainmentsystemet vi ville undersöka. Under de olika testmomenten kunde vi



samtidigt studera hur informanten upplevde de olika funktionerna i bilen under hela testsessionen genom att använda oss av metodiken.

### **3.1.1.2. Utformning av intervjufrågor**

Den semistrukturerade intervju som vi genomförde utformades i form av en lista med ett antal specifika teman som berör arbetsbelastning, infotainmentsystem, testsimulator och användaren (Patel& Davidson, 2011). Dessa teman gav intervjupersonen mer frihet att tala öppet och ge en uttömmande beskrivning, samt att intervjupersonen också hade möjlighet att utforma sina svar på de frågor som uppkom under samtalets gång. I ett inspelningsmedgivande innan intervjun började, gav intervjupersonen godkännande att röstinspelning fick göras. Intervjuns utformning och utförande skapades för att få in ett forskarperspektiv till vår studie för att belysa och understödja viktiga begrepp och teorier inom problemområdet.

För observationen ville vi skapa en interaktiv diskussion under själva sessionen, vi hade formulerat ner ett antal arbetsbelastande uppgifter som skulle utföras av informanterna i vår studie, samt tillhörande diskussionsämnen i ett s.k. *think-aloud protocol* (Preece et al., 2011). Detta gav oss en ökad förståelse och fler infallsvinklar eftersom informanterna gav utlopp för vad denne försökte göra och vad som faktiskt skedde.

Efter avslutad observation med respektive informant hade vi tillhörande feedback-frågor som berörde de olika momenten. Såväl observationer som efterföljande intervjuer har röstinspelats efter godkännande av samtliga informanter. Med utformningen av observationen och de frågor, samt den öppna diskussionen under sessionen ville vi få ett användarperspektiv till vår studie som kompletterar och till viss del utmanar de forskningsinriktade teorier som beskrivits vara relevanta i frågor kring testmetoder.

### **3.1.1.3 Urval av informanter och intervjuperson**

Till urvalet av informanter fick vi tre män i åldrarna 27-31 år att delta i vår studie. Ambitionen från början var att få med minst fyra informanter och så jämförd könsfördelning som möjligt, men av exempelvis tidsmässiga skäl fanns det ej tid för en fjärde observation, samt att urvalsgruppens könsfördelning utformades helt enkelt efter tillgängligheten vid tidpunkten. Ett absolut kriterium för att få delta i studien var att informanterna skulle ha ett giltigt körkort för bil och därmed också vara över arton år.

Vi anser att urvalsgruppen av informanter kan avspegla en del av en tänkt relevant kundkategori till den typ av modern bil vi studerat i vår studie.

Intervjupersonen vi valde att ha med i vår studie fann vi från en bakgrund där personen har pågående forskning och tidigare erfarenhet från relaterad forskning inom fordonsindustrin. Kriterium var att personen skulle ha tidigare arbetat med, och är bekant med begrepp så som Infotainmentsystem, kognitiv arbetsbelastning, och liknande som vi tidigare beskrivet inom det teoretiska ramverket. Även hur interaktion mellan människa och bil fungerar i trafiksammanhang som helhet har varit en viktig aspekt.

### 3.1.1.4. Presentation av urvalsgruppen

Nedan följer en kort presentation av den urvalsgrupp som vi observerat samt intervjuat.

- **Intervjuperson:**

Forskare på VTI. Intervjupersonens forskningsområden är övergripande människan i transportsystemet, där fokus ligger i att studera samspelet mellan förare, fordon och trafikmiljö. Forskarens intresseområden är framtida system, mer exakt det som vi människor kommer att använda oss av om några år.

- **Informant 1:**

Man, 30 år. Körkortsinnehav, 13 år. Informant har en synnedsättning som korrigerats med hjälp av glasögon. Personen är mycket intresserad av fordon och använder bil dagligen. Enligt egen uppfattning är körvana med bil bra. Informantens teknikintresse rörande smartphones/surfplattor, datormjukvara och datorspel är förhållandevis mycket god. Personen är därtill mycket intresserad av musik/hifi. Informantens teknikanvändning i avseende till smartphones/surfplattor, datormjukvara, datorspel och musik/hifi är utifrån insamlat material väldigt varierande. Det kan vara alltifrån mellan 5-10 timmar i veckan till 21-40 timmar i veckan beroende på produkt. Enligt deltagaren är dennes teknikvana mycket bra.

- **Informant 2:**

Man, 27 år. Körkortsinnehav, 9 år. Informanten har inga kända funktionsnedsättningar. Personen är mycket intresserad av fordon och använder bil dagligen. Enligt egen uppfattning är körvana med bil mycket bra. Deltagarens teknikintresse rörande smartphones/surfplattor, datormjukvara och datorspel är förhållandevis mycket god. Personen är därtill mycket intresserad av GPS. Informantens teknikanvändning i avseende till smartphones/surfplattor, datormjukvara, datorspel och musik/hifi är utifrån insamlat material väldigt varierande. Det kan vara alltifrån mellan 5-10 timmar i veckan till 21-40 timmar i veckan beroende på produkt. Enligt informanten är dennes teknikvana mycket bra.

- **Informant 3:**

Man, 31 år. Körkortsinnehav, 13 år. Informanten har känsliga ögon och använder gärna solglasögon. Personen är mycket medelintresserad av fordon och använder bil mycket sällan. Enligt egen uppfattning är körvana med bil bra. Deltagarens teknikintresse rörande smartphones/surfplattor, datormjukvara och datorspel är mycket god. Personen är därtill mycket intresserad av systemutveckling. Informantens teknikanvändning i avseende till smartphones/surfplattor, datormjukvara, datorspel och musik/hifi är utifrån insamlat material väldigt varierande. Det kan vara alltifrån mellan 5-10 timmar i veckan till 21-40 timmar i veckan beroende på produkt. Enligt informanten är dennes teknikvana bra.

### **3.1.2. Analysmetod**

Enligt Patel & Davidson (2011) finns det ingen universell metod att tillämpa vid analys av kvalitativt insamlat material, exempelvis intervjuer och observationer.

Den analysmetoden vi tillämpat har inneburit att vi jämfört utfallet av fältexperimentet samt den semistrukturerade intervjun med forskare på VTI, det vill säga studiens empiriska resultat med den teoretiska referensramen, vilken presenteras i kapitel 2.

Bearbetningen av material från observationerna började med att vi kategoriserade utskrifter från transkriberingen, i form av citat under de teman vi valt till respektive delmoment i testprotokollet (se bilaga 4).

Därefter studerades om det fanns likheter, respektive skillnader i informanternas observerade beteende under testmomenten samt intervjusvar. Utifrån detta valdes särskilda upplevelser som vi iakttagit och utmärkande beteendemönster mellan deltagarna, som vi ville lyfta fram för att validera relevansen av den teoretiska referensram vi utarbetat (Preece et al., 2011).

Detta gjorde vi praktiskt genom att skriva upp de valda teman som vi ansåg relatera till det insamlade materialet på en *whiteboard*-tavla, det vill säga komplexitet, infotainmentsystem, interaktionsdesign och kognition. Detta hjälpte oss att få en överblick av resultaten (Patel & Davidson, 2011).

Analysen av det insamlade materialet från intervjun med forskaren på VTI genomfördes på liknande vis. Transkriberingens text kategoriserades under respektive diskussionsämnen vi utformat (se bilaga 2).

Vi valde att skapa ett referat av intervjun, för att ge en bild av forskarens perspektiv på vårt valda problemområde.

## **3.2. Praktiskt tillvägagångssätt**

I vårt praktiska tillvägagångssätt har vi försökt fånga både forskarens och användarens perspektiv på valt problemområde.

### **3.2.1. Genomförande av intervju med forskare**

Bakgrundsarbetet som ligger till grund för genomförande och utformning av intervjuer började i ett tidigt stadium där vi genom eftersökningar i såväl vetenskapliga rapporter som tidningsartiklar kunde finna användbar information samt kontaktuppgifter till personer som var väl insatta och verksamma inom trafiksäkerhet samt fordonsindustrin. Därefter skapade vi ett enhetligt e-mail som utsändes till respektive forskare med uppgifter om vilka vi är, syftet med vår studie samt vilket empiriskt underlag som vi trodde att de skulle kunna tillföra i vårt arbete.

Efter svar från några tillfrågade, kunde vi sedan göra ett urval och upprätta telefonkontakt för noggrannare beskrivning med en erfaren forskare på Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) av intervju-upplägg och genomförande samt en lämplig tid och plats för intervjun. Ett e-mail skickades med ett antal teman som skulle behandlas under intervjun för att göra intervjupersonen inställd på vad som skulle beröras samt att denne skulle ha en chans att förbereda sig.

Datumet för intervjun genomfördes den 28 april 2014 och ägde rum på forskarens arbetsplats. Innan intervjun började godkände informanten att röstinspelning via mobiltelefon fick göras samt att vi tog upp några etiska ställningstaganden huruvida vi

kommer att presentera det material som sagt i intervjun. Anonymisering, samt transkriptionsgodkännande var två punkter som diskuterades. Intervjun varade i ungefär 1 timme och 30 minuter. Inga moment eller aktiviteter från omgivningen uppfattades som störande eller negativt påverkande under intervjun. Efter avslutad intervju inledde vi vår transkribering där vi också vävde samman anteckningar från intervjutillfället. Röstinspelningen från intervjun har underlättat i det avseende att den gett oss en mer tillförlitlig bild i vår analys i och med att vi kunde gå tillbaka och studera olika samtalsämnen närmare.

Innan publicering av det material som offentliggjordes under intervjun skickade vi ut ett e-mail till berörd informant som fick godkänna innehållet.

### **3.2.2. Genomförande av fältexperiment**

För att kunna utföra observationen i vår studie behövde vi få låna en modern bil med ett komplext infotainmentsystem. Vi skickade ut en förfrågan om att få låna en bil med en hög teknisk utrustningsnivå som motsvarade det vi eftersträvade att undersöka i studien kring användarupplevelse.

Tre auktoriserade bilhandlare gav positiv respons till en början.

Innan vi genomförde själva fältexperimentet behövde vi skapa oss en kravspecifikation kring vilka funktioner och egenskaper vi önskade att bilen vi skulle använda oss av i studien skulle inneha.

Genom att söka information via vetenskapliga rapporter på tidigare forskning relaterat till ämnet, olika webbsidor med artiklar om moderna bilar på internet och besöka de kontaktade lokala auktoriserade bilhandlarna fick vi tillräckligt med underlag.

Vi skickade sedan ut ett e-mail till de tre olika bilhandlarna innehållande följande önskemål kring funktioner:

- Navigationssystem - I princip en nödvändighet för studien.
- Head-up display - relativt nödvändig, då trafiksäkerhetsaspekten ur ett användarperspektiv skall utvärderas.
- Backkamera - relativt nödvändigt, då integrationen i infotainmentsystemet, samt funktionalitet i relation till "säkert framförande av fordon" är av intresse.
- Parkeringssensorer fram/bak - I princip nödvändigt.
- Bluetooth integrering, både för "handsfree" användning, men även försök. "streaming/synkning" av ljud/musik.
- Internetåtkomst - ej högsta prioritet, men vore mycket intressant ur ett användbarhetsperspektiv, exempelvis hur fungerar det i praktiken?
- Angående motor/drivlina eller färg osv., så har det ingen relevans i vår studie.

Efter svar från de tre bilhandlarna fick vi göra ett urval, en bilhandlare valde att inte vilja delta eftersom det ansågs vara alltför dyra bilar som experimentet riktat sig mot. Sedermera föll ytterligare en bilhandlare bort då bilen de hade att erbjuda ej var utrustad med tillräckligt många av de funktioner vi eftersökte.

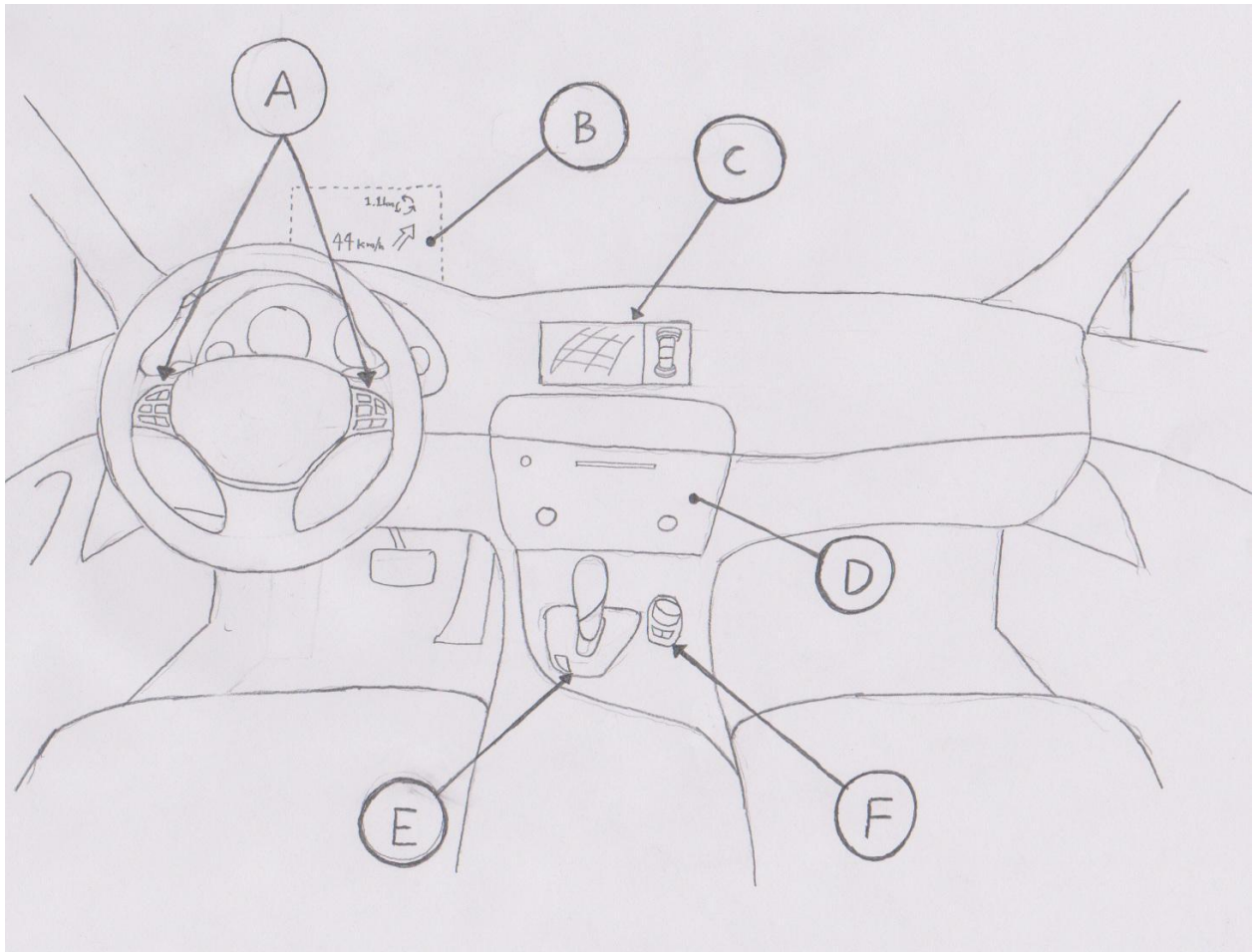
Den kvarvarande bilhandlaren hade en lämplig bil med ovanstående funktioner att erbjuda och vi bokade bilen för vår testsession under en hel arbetsdag den 9 maj 2014.

### 3.2.2.1. Testmiljö

Testmiljön vi verkade i består av två huvuddelar, bilen med sitt infotainmentsystem vi ämnade undersöka användarupplevelsen av, och dels den verkliga trafikmiljö vi tänkte genomföra själva testsessionen i.

Den bil vi fick till låns av en auktoriserad bilhandlare i Göteborgsområdet motsvarade de höga kraven på olika funktioner relaterat till infotainmentsystemet vi ställt, och var en modern aktuell modell på marknaden av årsmodell 2014.

Nedan följer en beskrivning av relevanta funktioner i testbilen.



**Figur 1. Interiörskiss testbil. Källa: Egen.**

Figur 1. visar en översiktsbild på inredningslayouten på testbilen, nedan följer en beskrivning av markerade objekt:

**A:** Rattknappar, för manövrering av farthållare, radio/stereofunktioner/ljudvolym samt telefon.

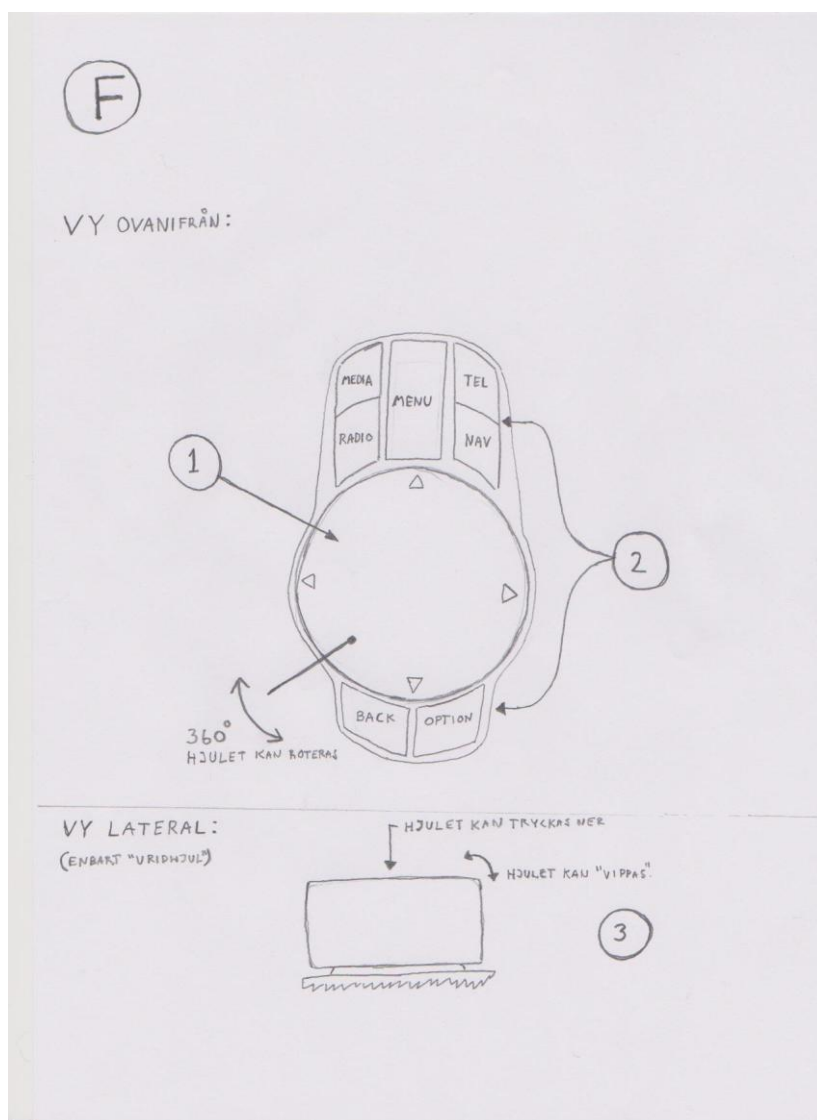
**B:** “*Head-up display*” där förarrelevant information från bilens Infotainmentsystem projiceras upp på vindrutans glas (se exempel, figur 4).

**C:** Infotainmentsystemets primära bildskärm i 10,2” storlek, som visar alla de olika funktionerna som finns tillgängliga genom menysystem i bilen, exempelvis fordonsdiagnostik, navigation, musikuppspelning, bild från backkameran, visualiserad bild av parkeringssensorernas “radarfält”, internet, telefon och liknande (se exempel, figur 3).

**D:** I bilden avses detta område innehålla knappar för manövrering av klimatkontroller och en ljudvolymknapp för bilens högtalarsystem (knapp uppe till vänster).

**E:** Knapp vid växelspak som aktiverar parkeringssensorerna manuellt vid parkering.

**F:** “Vridhjulet”, som agerar som den primära manövreringsenheten för interaktion med bilens Infotainmentsystem. Detta vridhjul beskrivs nedan mer i detalj (se figur 2):



**Figur 2. Skiss på “vridhjulet”. Källa: Egen.**

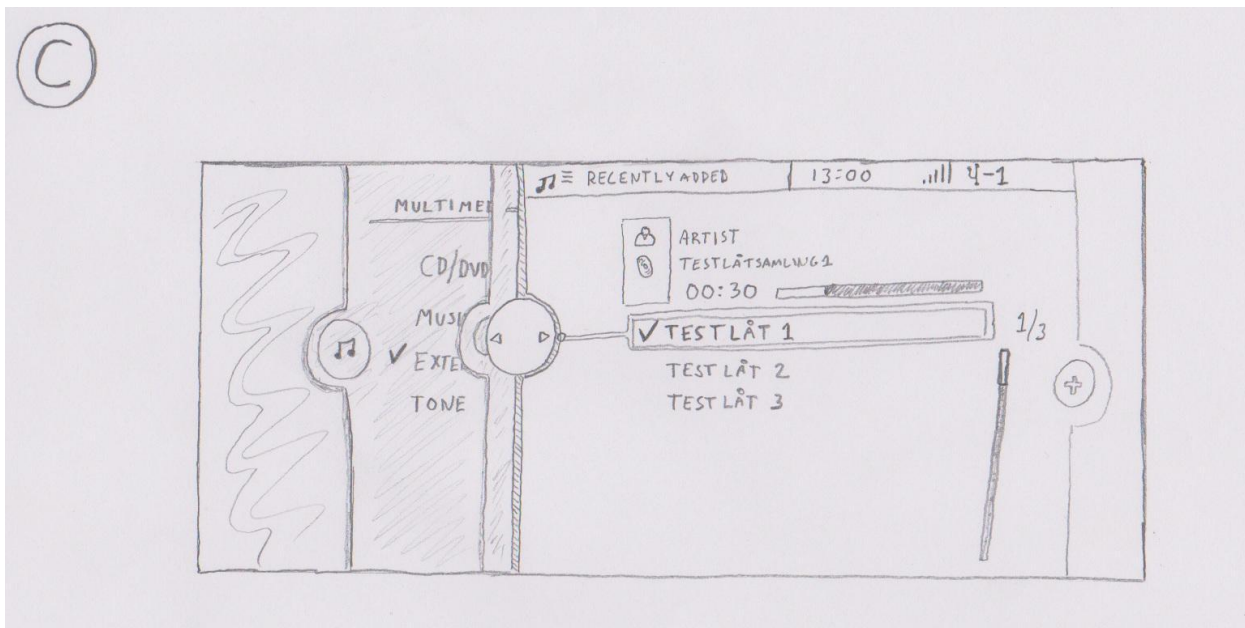
I figur 2 visas “vridhjulet”, som består av ett antal delar:

**F1:** Huvudelementet, “vridhjulet” som kan vridas 360 grader, vippas och tryckas nedåt för att manövrera sig igenom olika menysystem och bekräfta inmatning av information, vidare är detta “vridhjul” utrustad med en beröringskänslig pekskärm upptill.

**F2:** “Snabbknappar” som består av fasta knappar till olika funktioner i systemet.

**F3:** Lateral vyskiss över hur “vridhjulet” kan “vippas” åt sidan.

Nedan följer en exempelskiss och en kort förklaring på en menystruktur i infotainmentsystemets primära bildskärm:



Figur 3. Exempelskiss menystruktur Infotainmentsystem. Källa: Egen.

Gränssnittet i infotainmentsystemet innehåller i grunden olika listvyer, som genom vidare bläddring genom systemets funktioner medför att det bildas flikar hierarkiskt beroende på vilken funktion som är vald.

I exempelskissen ovan (figur 3), visas hur en extern ljudkälla är vald, och ovanliggande flik visar sedermera vilken låt som för tillfället spelas upp. Ikoner används för att gestalta funktionen, i exemplet visas en "not" och en "virtuell" bild av "vridhjulet" där två val är tillgängliga: "vipa" hjulet åt höger eller vänster.



Figur 4. Exempelbild på Head-up display under användning. Källa: Egen.



I Figur 4, visas ett exempel på hur *Head-up displayen* ser ut. Denna projicering på vindrutan är tänkt att fungera som ett hjälpmedel åt föraren då blicken ej flyttas från vägen. Displayen kan visa bilens hastighet, vägvisning från navigator samt eventuella varningar som kan vara relevanta.

Trafikmiljön där vi utförde testerna valde vi ut genom att undersöka kartor på internet, samt av genom egna erfarenheter från närliggande områden. Ett område strax söder om Göteborg där vi trodde trafikmängden skulle vara relativt låg vid testsessionerna, samt tillgången till en stor och öppen parkeringsyta för de initiala testmomenten valdes ut. En förutbestämd adress fick fungera som körmål och den uppskattade sträckan att köra var ca 5 km genom tätbebyggt område, en del rondeller, trafikljus och landsvägskörning.

### **3.2.2.2. Testsession**

Själva testsessionen ägde rum den 9 maj 2014 under en hel arbetsdag. Lånebilen kvitterades ut från bilhandlaren på morgonen och återlämnades strax innan stängning på eftermiddagen.

Varje informant fick utföra testsessionerna individuellt, och vi hade avtalat tid med varje deltagare så att det passade dem under dagen. Varje session pågick i ungefär en till två timmar.

Innan testsessionen påbörjades fick informanterna skriva under ett medgivande till inspelning av ljud från sessionen och att informationen de ger kommer att användas i vår studie, varje informant blev också upplysta kring säkerhetsaspekter kring framförandet av bilen.

Informanterna fick även fylla i ett enkätformulär, som vi kallar för informantprofil, där frågor kring deras bakgrundsinformation, körvana, bilintresse, teknikintresse, teknikvana och eventuella funktionsnedsättningar som kunde påverka körningen skulle uppskattas.

Därefter följde utförandet av testmomenten i bilen, dessa var tre till antalet och utformade för att vi skulle observera olika aspekter relaterade till vårt teoretiska ramverk utifrån vad informanterna gjorde, sade och reagerade över medan de olika aktiviteterna pågick.

Det första delmomentet handlade om att manövrera bilen på en parkeringsplats, och där informanten skulle testa hur parkeringssensorer och backkamera fungerar.

I det andra delmomentet var bilen parkerad, men med alla elektroniska funktioner igång. Under detta moment fick informanten testa att koppla upp sin egen telefon mot bilens Infotainmentsystem via Bluetooth funktionalitet, dels för att testa att ringa ett samtal, men också för att prova att strömma musik till bilens högtalarsystem. Internetfunktionaliteten testades också under detta moment, där informanten ombads att söka upp en viss adress, denna skulle sedan användas för att initiera navigationssystemet.

Det tredje och sista delmomentet innebar att informanten skulle följa navigators anvisningar och köra bilen till den adress som blivit inmatad i föregående delmoment, och under detta moment utfördes inga kognitivt belastande tester, mer än ett moment som handlade om att se ifall informanten kunde svara i telefonen via



infotainmentsystemet och dess inbyggda så kallade *hands-free* -funktion. Detta testmoment anpassades till att utföras på en rak landsvägssträcka med god sikt och då trafiksituationen under testsessionen tillät detta.

Efter varje delmoment genomfördes en kort "feedback" -intervju om respektive delmoment.

En något mer övergripande utfrågning skedde efter att testsessionen var över. Denna bestod av frågor rörande upplevelsen av hela sessionen, hur testet i sig var utformat, och i fall informanterna hade några förbättringssynpunkter kring tekniken i bilen.

Under körning testades också av en av observatörerna om det var möjligt att använda bilens internetfunktionalitet, men det visade sig ej möjligt.

När testsessionerna var avslutade så transkriberades det inspelade materialet, för att skapa underlag till studiens resultat.

## Kapitel 4 - Resultat

Resultatkapitlet är uppdelat enligt användarupplevelser i testsessionen, samt den intervju med forskare vi genomförde.

### 4.1. Resultat av användarupplevelser under testsessionen

Varje testsession var uppdelad i tre större moment, som sedermera bestod av ett antal aktiviteter för informanterna att utföra och dela sina upplevelser av.

#### 4.1.1. Delmoment 1: "Parkeringsmanöver"

Momentet parkeringsmanöver omfattades av två delmoment, parkering med bilens front nära ett objekt samt backning och parkering på en lämplig plats. Momenten hade i avsikt att observera informanternas upplevelser och hur de tog hjälp av olika integrerade hjälpsystem i infotainmentsystemet, vilka bestod av parkeringssensorer och backkamera. Parkeringsensor är en sensor som avser att varna föraren när denne börjar närma sig ett fordon eller objekt såpass nära att det finns risk för kollision. Parkeringsensorers ändamål är därigenom att underlätta parkering av exempelvis en bil. Backkameran kan underlätta för föraren eftersom den ger en verklig vy av omgivningen bakom bilen.

##### 4.1.1.1. Parkeringsensor

Samtliga informanter klarade momentet med att använda sig av parkeringssensorer vid parkering utan större bekymmer. I frågan om informanterna skulle kunna hitta en knapp eller liknande som relaterar till en parkeringssensor svarade en av informanterna:

*"Jo visst, först letar jag efter ett "P" som innebär parkering. Ja, det finns en sådan indikering här på växelspaksknoppen."* - Informant 3, observation

Under momentet när informanterna skulle parkera nära intill ett objekt med bilens front fick vi som observatörer en uppfattning om att samtliga av informanter upplevde parkeringssensorer som användbart, två av informanterna beskrev sin upplevelse:

*"Ja, nu förstår jag att jag är mycket nära stolpen eftersom hjälpsystemet indikerar gult på displayen. Jag antar att det lyser rött vid mycket kritiskt och grönt vid ok."* - Informant 3, observation

*"Ok, nu börjar det bli gulmarkering på fältet i skärmen, riktigt nära nu."* - Informant 2, observation

Informant två ansåg dock att ljudsignalen som indikerar att bilen är nära ett objekt med ett intensifierade pipande ljud uppkom i ett alldeles för sent skede.

*"Ok, hmm, jag märker att det inte finns någon ljudsignal när jag närmar mig ett objekt, konstigt, det brukar väl finnas där väl? Aha, där började det pipa. Jag kan tycka att det kommer in alldeles för sent. Det skulle börjat tidigare. Märkligt."* - Informant 2, observation

##### 4.1.1.2. Backkamera

I momentet där informanterna skulle testa backkameran, backa bilen och parkera på lämplig plats med hjälp av kameran fanns det delade meningar kring användbarheten.

*"Ja, jag ser nu att en skärm aktiveras. Det är sådana ritningar som kanske visar hur jag kan vända bilen när jag backar. Jag är dock lite försiktig och litar inte på tekniken utan använder mig istället av inre och yttre backspeglar."* - Informant 3, observation

*“Jag ser på den stora skärmen att det dyker upp en bild bakåt på bilen, med massa olika färgade streck och rutor. Samtidigt har jag kvar översiktsbilden över parkeringssensorernas fält på den högra sidan av skärmen. Det tycker jag känns bra, då kan jag se dels hur nära ett objekt jag är med hjälp av fälten, och dels hur det ser ut i verkligheten med hjälp av kameran”* - Informant 2, observation

*“Jag gillar att hjälplinjerna i backkameran svänger när jag vrider på ratten för att visa vilket håll jag kommer att backa åt.”* - Informant 1, observation

#### **4.1.1.3. Helhetsupplevelser av delmomentet**

Efter avslutat delmoment under aktiviteten parkeringsmanöver gavs det ytterligare utrymme för informanterna att vidareutveckla sina upplevelser genom att besvara två feedbackfrågor gällande bilen och dess hjälpsystem.

- **Vilket första intryck fick du av bilen?**

*“Ja, bilen kändes solid och välbyggd. Jag känner igen en del av layouten på knappar och reglage då jag är bekant med denna tillverkare sedan tidigare. Igenkänningsfaktorn är rätt hög mellan olika modeller från biltillverkare.”* - Informant 1, intervju

*“Det är en kvalitetsbil och den känns välgjord, något trist design på inredningen. Bilen känns modern, ny och fräsch.”* - Informant 2, intervju

*“Till en början blev jag nästan förvirrad av alla knappar som finns i bilen. Det kan vara något störande i det avseendet. Jag kan tänka mig att målgruppen är unga män som gillar sportbilar, så det kanske passar.”* - Informant 3, intervju

- **Upplevdes de två hjälpsystemen som (backkamera/parkeringssensorer) som hjälpsamma?**

Informant ett och två var eniga i att backkameran var ett mycket användbart och kompletterande hjälpmedel vid backning.

*“Definitivt. Delvis grafiskt med en översikt bild på skärmen, vilket ger en lägesbild. Om man ser till backkameran så tyckte jag den funktionen fungerade bättre än vad jag trodde den skulle göra vid en första anblick.”* - Informant 1, intervju

*“Absolut, jag tycker främst att backkameran är bra, den är 100 procent. Den är riktigt bra utförd, med sina hjälplinjer i klara fina färger, som följer med när man gör ratt Rörelser. Det är ett ypperligt hjälpmedel.”* - Informant 2, intervju

Informant två respektive tre upplevde dock att det fanns en viss problematik med att följa instruktioner via bilens infotainmentsystem vid användning av parkeringssensorerna. Detta eftersom de kände sig tvungna att släppa blicken från vägen och omgivningen under momentet.

*“Angående parkeringssensorerna funkar dom, men man måste släppa blicken från vägen och omgivningen för att istället kolla på skärmen, då det inte börjar pipa tillräckligt tidigt. Där finns det absolut utvecklingspotential.” - Informant 2, intervju*

*“Vid ett första försök var det mycket svårt att backa och placera bilen i en parkeringsruta med hjälp av backkameran. Detta eftersom jag inte litar på tekniken fullt ut, utan hellre använder mig av backspeglarna. Jag vill inte stirra på en skärm för då ser jag inte vad som händer runt omkring på sidorna” - Informant 3, intervju*

#### **4.1.2. Delmoment 2: “Stillastående”**

Detta delmoment bestod av att informanterna skulle prova olika funktioner i bilens infotainmentsystem när bilen var parkerad.

Först skulle informanterna prova att koppla upp sin mobiltelefon mot bilens bluetooth-gränssnitt för att därefter kunna använda sig av infotainmentsystemet för att ringa ett samtal och strömma musik från mobiltelefonen till bilen. Under detta moment provades också internetfunktionen med en enkel sökning efter adressuppgift, samt inmatning av den funna adressen i navigationsfunktionen.

##### **4.1.2.1. Bluetooth**

Alla tre informanter lyckades att utföra momentet med att koppla upp sina telefoner med Bluetooth-gränssnittet trots att två av informanterna upplevde problem.

Informant två upplevde problem med att förstå vad gränssnittsdesignen i infotainmentsystemet avsåg att informera, då personen upplevde att ett valt menyobjekt var markerad i blått i en meny, men vitt i en annan:

*“...men nu ser jag att det inte går att välja detta, det är blåmarkerat, vilket är lite konstigt. Jag trodde man kunde använda vridhjulet för att nå detta menyval eftersom Bluetoothmenyn är selekterad och upplyst i vitt, men det kan man tydligen inte, nähä.” - Informant 2, observation*

Informant tre kände sig inte bekant med bilens manöverelement till infotainmentsystemet till en början och provade att trycka med fingret på infotainmentsystemets huvudskärm på bilens instrumentpanel:

*“Först vill jag testa att trycka på skärmen med fingret för att interagera med gränssnittet. Nej, ingen touchskärm. Jag går vidare och försöker vrida på hjulet som finns på radion, nej inte där heller, Ser nu en stor rund grej på höger sida av växelspaken, det finns knapparna runt omkring denna det står bland annat menu...” - Informant 3, observation*

Alla informanterna upplevde att de förstod hur ikoner och symboler representerade telefonens funktioner i systemet.

Efter att uppkopplingen av mobiltelefonen via Bluetooth-gränssnittet var avklarat skulle informanterna prova att använda sig av telefonfunktionen i infotainmentsystemet och ringa ett samtal. Alla tre informanter lyckades att utföra momentet, men på lite olika sätt.

Informant ett använde snabbknappen vid vridhjulet för att nå menyn med telefonboken i systemet, men därefter försökte informanten använda rattknapparna för manövrering av

telefonens funktioner för att leta sig fram till rätt nummer, detta visade sig dock inte fungera:

*“...Jag tror att man kan använda knapparna här på ratten för att söka efter namnet, eller ja, jag provar så får vi se. Nja, det verkar inte som att det fungerar, men varför inte egentligen? Det finns ju ändå ett scrollhjul här samt en telefonsymbol på en knapp...”* - Informant 1, observation

Informant två valde också att använda sig av telefonboken som överförts till bilens infotainmentsystem från sin mobiltelefon, genom att trycka på snabbknappen “Tel” vid vridhjulet (se figur 2), så visades informantens telefonbok i menyn i bildskärmen på instrumentbrädan:

*”Jag ser att menyn redan har markerat sökning a-ö här på skärmen, men innan jag börjar leta i telefonboken, vill jag bara ändra en sak först. Jag känner att jag inte gillar att det är sorterat efter efternamn här i listan, jag vill hellre att det skall vara sorterat efter förnamn då jag tycker det är mer logiskt... Jag ser att det finns ett litet plustecken här på höger sida av bildskärmen, så jag vippar vridhjulet åt höger... Jag ser att det visas en meny med alternativ, och här finns ett val där jag kan välja att sortera efter förnamn, perfekt...”* - Informant 2, observation

Under denna uppgift upptäckte informant två att vridhjulet som används till interaktionen med systemet även innehade en liten beröringskänslig pekplatta, vilket inte upplevdes positivt:

*“...Nej, vad sjutton. Det här var irriterande, det sitter någon slags touchpad i mitten av vridhjulet här uppe på, vilken dålig grej den trodde att jag försöker skriva in ett E när jag bara försöker trycka på hjulet.”* - Informant 2, observation

Informant tre valde att knappa in numret manuellt genom telefonfunktionen i systemet, detta gjordes med hjälp av vridhjulet, och informanten beskriver upplevelsen:

*“Jag har gått in på telefonmenyn här, och man ser en cirkelmeny på skärmen och får helt enkelt börja trycka på siffrorna här för att mata in numret, sedan ser jag en grön telefonsymbol och trycker sedan på ring.”* - Informant 3, observation

Den sista aktiviteten informanterna fick prova handlade om att lyckas få musik strömmad från sin mobiltelefon till bilens högtalarsystem via bilens bluetoothgränssnitt i infotainmentsystemet.

Alla lyckades få igång musikströmningen, men informant två och tre upplevde lite olika problem.

Informant ett lyckades rätt snabbt utröna hur detta skulle gå till, genom att gå in i menyn “CD/multimedia” på bildskärmen och välja “extern källa”, i detta fall mobiltelefonen:

*“Ok, så jag går ut i huvudmenyn först, där ser jag överst att det står CD/Multimedia, så det känns rätt naturligt att gå in här och kolla om min telefon finns med som val av extern källa. Antar att det är det.. Se där, det var det också. Då kollar jag på min mobiltelefon och startar musikapplikationen jag har installerad. Jag kan nu starta uppspelningen och ljudet hörs.”* - Informant 1, observation

Informant två började med att starta musikapplikationen i sin mobiltelefon innan denne gick vidare till att utröna hur infotainmentsystemets uppspelningsfunktion skulle startas:

*“...Jag tänker att jag måste slå på musiken från mobilen först, den måste ju sända någonting först, jag tror inte att bilen kan styra mobilens program...Jag sätter på en låt och ser i mobilen att musik sätter igång, men jag hör inget ljud, så något är uppenbarligen inte aktiverat på något ställe i bilen, så då får jag leta mig fram..”* – Informant 2, observation

Informant ett började därefter leta sig fram i olika menyer efter alternativ, men efter en stunds letande så gav nästan informanten upp, och fick lite hjälp från oss observatörer att finna ut problemet, vi frågade informanten om det inte kunde vara volymen?

*“...Man kan ju vrida på denna knapp för volymen, men det borde ju inte vara det... Eller vänta, jo där har vi det... Det var ju inte bra, varför säger inte bilen till, varför syns det ingenstans? Visst jag förstår att man inte vill ha ljudet jättehögt när man slår på musikströmningen, men att det inte syns..”* - Informant 2, observation

Informant tre letade sig fram metodiskt, först genom att från huvudmenyn undersöka vilka val som finns tillgängliga, informanten fann “Multimedia” och gick in på menyn:

*“...Det är bara två alternativ för knappar, Föregående spår och nästa spår, okänd artist osv. så jag vet inte om det är aktiverat. Men jag kan söka musik antagligen, nu går jag in på musik, album och där hittar jag låtar från mobiltelefonen.”* - Informant 3, observation

Dock visade det sig att musiken som strömmades från telefonen i själva verket var musik lagrad i telefonens egna musikspelare och inte i någon särskild applikation, på detta reagerade informant tre:

*“...Jag trodde att man ska leta musiken från bilen, jag tänkte att man ska ju inte använda mobilen när man kör utan man ska använda den menyn som man redan har där. Nu måste man börja använda två olika enheter...Jag kan dock tänka att kan vara distraherande att ha musiken i telefonen...”* - Informant 3, observation

#### **4.1.2.2. Internet**

I denna aktivitet fick informanterna prova hur användbarhet av internetfunktionen i bilens infotainmentsystem upplevdes.

Alla deltagarna lyckades att använda sig av internet för att söka upp information om en gatuadress som i nästföljande moment skulle användas till navigationsfunktionen. Dock upplevdes den lilla beröringskänsliga pekplattan på vridhjulet (se figur 2) vara för oresponsiv, samt vissa menyval i anslutning till webbläsaren upplevdes som svåra att tolka.

Informant ett upplevde det ganska så enkelt att hitta till själva webbläsaren:

*“...Så jag går ut i huvudmenyn och kollar, hmm, Office, nja, kanske... nej det verkar inte vara så, så jag går ut i huvudmenyn igen. Ok, det finns ett val som heter Connected, det kan ju handla om rätt grejer, går in här, och ja där ligger internet som ett menyval...”* - informant 1, observation

Informant två och tre lyckades också efter lite letande komma fram till webbläsaren.

Alla informanter observerade att internetfunktionen enbart fick användas när bilen var stillastående då ett varningsfönster dök upp i bildskärmen innan man kunde använda sig av webbläsaren.

I själva webbläsaren så var hemsidan förinställd på “en av de större sökmotorerna” som finns på webben. Att navigera sig runt i webbgränssnittet upplevdes ganska lika av deltagarna.

*"Den här touchfunktionen har en funktion här uppenbarligen, man styr helt enkelt muspekaren på bildskärmen med hjälp av denna, det är som en musplatta på en laptop..."* - Informant 1, observation

*"...Nu börjar det bli logiskt här, nu kommer den lilla touchfunktionen på vridhjulet till användning här, det är rätt trevligt faktiskt!"* - Informant 2, observation

*"...Jaha, jag kan använda fingret, det var en touchpad, nu kan jag börja skriva..."* - Informant 3, observation

När alla deltagare försökte att använda den beröringskänsliga pekplattan till att skriva in bokstäver i sökrutan i webbläsaren föll inget av testerna väl ut, och plattans funktionalitet i den meningen upplevdes rätt dålig.

*"...Helt ärligt, den fattar ju inte alls vad jag försöker teckna med fingret, jösses vad den inte funkar..."* - Informant 1, observation

*"...den tolkar min input väldigt fel när jag exempelvis ritar ett A så tror den att jag ritar in ett X, man ska absolut inte använda detta när man kör..."* - Informant 3, observation

Efter att alla informanterna till sist letat upp adressen i webbläsaren, så ombads de att försöka kopiera adressinformationen till navigationsfunktionen. Ingen av personerna lyckades utföra detta, då det verkar ej finnas någon sådan funktionalitet. Informant 3 hade en synpunkt på hur man lämnar webbläsaren då denne tyckte att det var mycket otydligt:

*"...Jag vet inte hur man kommer ut från internet, jag får ingen information hur jag går tillväga. Ingen feedback, det är synd."* - Informant 3, observation

#### **4.1.2.3. Navigation**

Aktiviteten syftade till att låta informanterna mata in den uppsökta adressen från det tidigare momentet till navigationsfunktionen i bilens infotainmentsystem.

Deltagarna lyckades alla att mata in adressen i navigationsfunktionen, men informant 3 kände viss frustration vid inmatningen då denne upplevde att det var förvirrande begrepp kring inmatningen i menyerna:

*"...Där finns i menyn olika val t.ex. vägvisning, jag anger här nytt resmål, men hittar inte alls hur jag kan mata in nytt resmål, under målinmatning fanns det jag sökte efter.. Dock jätteförvirrande enligt mig..."* - Informant 3, observation

Informant ett och två lyckades relativt enkelt att söka sig fram till inmatningen av målet, och samtliga informanter observerade att systemet filtrerade adresser utifrån varje inmatad bokstav i exempelvis ortnamnet, gatnamn.

*"...Systemet börjar föreslå adresser och filtrerar bort alternativ..."* - Informant 3, observation.

Informant ett reagerade på hur menyn var placerad till vänster i bildskärmen vid kartvyn:

*"...Förut så kunde jag vippa vridhjulet till vänster om jag ville ut ur en viss funktion, nu däremot så kommer jag in i en ny meny, när jag är inne i navigationen...Känns inte logiskt..."* - Informant 1, observation

#### 4.1.2.4. Helhetsupplevelser av delmomentet

Feedback som vi fick efter detta delmoment handlade om upplevelsen av användningen av infotainmentsystemets gränssnitt och kontroller samt bildskärmen och dess grafik.

- **Är menyer konsekventa? Känner man igen sig?**

Informanterna ett och två tyckte att menyerna är relativt konsekventa, med tillägget att det tar lite tid att vänja sig vid hanteringen.

*“Alltså, har man lite vana av en liknande bil, så ser det ungefär likadant ut, men man måste nog ändå lära sig saker för att få det att flyta på bra..”* - Informant 1, intervju

*“...Det är inte helt självklart vad som skall göras direkt måste jag säga. är man inte van vid det så hade det nog tagit längre tid att lära sig...”* - Informant 2, intervju

Informant tre ansåg att det var lite svårt att förstå vid en första anblick vad menyerna har för betydelse, och poängterade att de inte kändes särskilt konsekventa.

- **Är kontrollerna lätta att förstå? är bildskärmar tydliga?**

Informanterna var alla relativt överens om att det fanns saker att förbättra gällande kontrollerna till systemet, men det skiljde sig i upplevelsen av hur lätt det var att hitta rätt knappar och funktioner.

*“...Ja, har man lite erfarenhet av bilar, oavsett märke, så finns det en viss logisk layout i bilar, knappar och spakar sitter ungefär på samma ställe...”* - Informant 1, intervju

*“...Jag tycker det är rätt så talande, det står ju tydligt på de flesta knapparna vad det är för funktion på dem...”* - Informant 2, intervju

*“Utan att liksom få hjälp, support eller läsa en tillhörande manual så hade jag inte direkt kunna gissa mig till att man måste scrolla med det stora vridhjulet, det vill säga att det finns en funktionalitet där...”* - Informant 3, intervju

Bildskärmen upplevdes vara tydlig och klar i färgerna av alla deltagare, men informant 2 klagade på att vissa grafiska detaljer kändes lite “billigt” utförda.

- **Upplever du systemet “intuitivt”? Fungerar inmatning av information på ett bra sätt? är design och layout attraktivt och inbjudande?**

Två av informanterna tyckte att infotainmentsystemet är inbjudande till användning och alla tre upplevde att designen var relativt tillfredsställande. Dock upplevde informant 3 att vissa aspekter rörande designen kunde varit mer konsekvent, då det tar tid att lära sig funktionaliteten.

Gällande inmatningen av information till systemet varierade åsikterna något:

Informant ett ansåg att vridhjulet fungerar skapligt bra, men att den blir omständigt vid inmatning av bokstäver och siffror, vilket personen ansåg kunde vara distraherande under körning.

*“...Jag tycker det är kul att gå in och pilla med grejer, är ju tekniknörd...Sen kan man implementera en touchskärm istället för det här vridhjulet. Det kan vara en*



*idé för det är ju lättare att peka på något direkt, istället för att använda ett hjul till att scrolla fram och tillbaks med...”* - Informant 2, intervju

Även Informant tre upplevde inmatningen som lite omständig med vridhjulet.

#### **4.1.3. Delmoment 3: “Under körning”**

Det sista delmomentet handlade om hur infotainmentsystemet kunde användas som hjälp vid körning. Främst navigationsfunktionen användes för att utröna hur användarna upplevde användbarheten. Sträckan som kördes var cirka fem kilometer och informanterna hade i momentet innan matat in adressen till målet. En aktivitet i delmomentet handlade om att se ifall deltagarna klarade av att svara i telefonen under körning. Alla tre informanterna lyckades att ta sig till målet med hjälp av navigationen.

##### **4.1.3.1. Följa navigation**

Alla informanterna upplevde att de ganska snabbt förstod de första instruktionerna som gavs från navigationen i form av röstmeddelanden från högtalarsystemet och visning av körriktning och avstånd främst på *Head-up displayen* (se figur 4). En mer översiktlig karta med färdväg visades på infotainmentsystemets primära bildskärm.

Dock ansåg alla informanterna att röstmeddelanden blev något mer frustrerande under körmomentet.

*“...Om jag fick välja nu, så skulle jag stänga av den där rösten, men vi låter det vara nu...”* - Informant 1, observation

*“Jag är ovan vid navigering med röststyrning... Tredje avfarten?, Det är alltid förvirrande vad hon menar med det...”* - Informant 3, observation

Informanterna hade lite olika upplevelser med *Head-up displayen*, i stora drag gillade alla deltagare denna funktion då relevant körinformation visades direkt i vindrutan på bilen.

*“...Det första intrycket jag får av den här Head-up displayen är att det är rätt häftig känsla, det ger en väldigt bra direkt bild över hur jag skall köra, det dyker upp ikoner på rondeller och pilar som visar vart jag ska...”* - Informant 1, observation

Informant tre hade å andra sidan en del problem med *Head-up displayen* som visade sig ha en intressant förklaring:

*“...Det är bra att jag inte behöver kolla på kartan på bildskärmen, utan jag kan se navigering i Head-up displayen. Jag har dock polariserade solglasögon på mig så det är ganska otydligt att se, jag måste ta av mig glasögonen för att verkligen se vad det står på Head-up displayen... Det är en jättestor skillnad från när man har glasögonen på sig, jag kan då se en karta på Head-up displayen...”* - Informant 3, observation

Även i ett senare skede under körningen blir informant tre irriterad över att röstmeddelanden från navigeringssystemet snabbt ändrar direktioner, och deltagaren hinner inte bearbeta informationen:

*“...Kanske det står där på Head-up displayen med pil, men det är ju som sagt jättesvårt att se med solglasögon på, och jag måste ha dom på för jag har ljuskänsliga ögon.”* - Informant 3, observation

Informant två upplevde att det kunde bli mycket information från alla olika navigeringshjälpmedel samtidigt och kommenterade detta som vad vi tolkade vara sarkastiskt:

*“Det är väldigt många olika informationskällor samtidigt, dels pratar navigationsrösten, dels så visar mätare hur långt det är kvar, så det är svårt att köra fel... haha...”* - Informant 2, observation

#### **4.1.3.2. Ta emot samtal**

En av observatörerna ringde ett samtal till informanternas respektive mobiltelefon, som ju var uppkopplad via Bluetooth mot bilens infotainmentsystem och inbegrep *hands-free* funktionalitet. Detta gjordes under en lugnare sträcka av väg för att momentet skulle bli så säkert som möjligt.

Alla tre informanter lyckades svara på telefonsamtalet under körningen, men använde lite olika sätt att svara, dock upplevde informant tre telefonsamtalet som något distraherande.

*“Ok, nu ringer det här, och min första tanke är att jag vet att jag har en snabbknapp här på ratten som har en telefonsymbol, så jag trycker på denna för att svara. Detta är rätt smidigt, för då slipper jag släppa händerna från ratten”* - Informant 1, observation

*“Det var lite distraherande när jag hörde att det började ringa. Jag visste inte direkt vad jag skulle göra. Jag provade på vridhjulet...Om en sådan situation exempelvis händer när jag är i en rondell, det kan vara jättedistraherande”* - Informant 3, observation

#### **4.1.3.3. Helhetsupplevelser av delmomentet**

Upplevelser från detta delmoment handlar om deltagarnas uppfattning kring hur lätt det var att förstå navigationsfunktionens instruktioner, och om *Head-up displayen* upplevts som användbar.

- **Upplevde du instruktionerna i systemet som tydliga och enkla att följa?**

*“Tja i två fall åtminstone, ett från Head-up displayen där fungerar det klockrent och två, översiktskartan på den stora skärmen..Men röstänvisningarna kan upplevas som lite störande tycker jag...”* - Informant 1, intervju

*“Ja, navigeringsinstruktionerna är extremt lätta att följa, dock kan jag tycka att röstänvisningar är störande, dessa hade jag velat stänga av...”* - Informant 2, intervju

Informant tre upplevde vissa moment som distraherande, men också bra aspekter:

*“För mig personligen när man har för många distraherande faktorer inblandade. När jag kör liksom, det var inte roligt. Visst kan jag stänga av ljudet när jag kör så jag bara använder mig av kartan, så att jag kommer till destinationen mycket bättre och snabbare... navigering fungerade bra annars.”* - Informant 3, intervju

- **Head-up displayen, upplevde du den som användbar i körmomentet?**

*“Det är nog den funktionen jag gillar allra mest i bilen, för mig så kändes den som extremt hjälpsam, jag fick all information jag kan tänkas behöva för att navigera mig till mitt mål. Man behöver inte kolla så mycket alls på kartan på den stora bildskärmen...”* - Informant 1, intervju

Informant två menade också att *Head-up displayen* fungerade tillfredsställande:

*“Ytterst användbar, det är egentligen den enda anvisningen jag följde, den stora kartan på skärmen använde jag bara för att få en överblick över vart jag är någonstans, för att få en utzoomad överblick. Head-up displayen fungerade såpass bra och gav den nödvändiga informationen jag behövde, inte för mycket, inte för lite...”* -Informant 2, intervju

Informant tre upptäckte ett mycket relevant problem vid användningen av *Head-up displayen*:

*“Jo, men utan solglasögon. Det skulle vara mer användbart då. Det sitter på ett bra ställe så det distraherar inte så mycket. Man behöver liksom inte vända huvudet åt något håll för att kolla på kartan och så. Som sagt det är en halvfärdig funktion eftersom man inte kan använda den med polariserade solglasögon på. När man verkligen behöver dom, så är det ett jättestort problem.”* - Informant 3, intervju

#### **4.1.4. Helhetsupplevelser av testsessionen och tekniken i bilen**

Genomgående var samtliga informanter positivt inställda på hur vi hade utformat testsessionen. De ansåg att vi hade en bra struktur samt ett tydligt upplägg och syfte med de olika testmomenten. Dessutom ansåg en av informanterna att bekantskapen med den allra senaste tekniken var väldigt intressant.

*“Jag upplevde det som ett väl upplagt test, väldigt pedagogiskt.”* - Informant 2, intervju

*“Man fick bekanta sig med väldigt ny och högaktuell teknik, vilket var väldigt intressant och roligt.”* - Informant 1, intervju

Informant två hade dock en liten invändning och menade att denne under vissa moment fick för mycket assistans, vilket gjorde att personen i fråga inte hann begrunda olika funktioner i vissa situationer.

*“Jag tycker att man kanske fick lite för mycket hjälp i vissa moment, för att få ett riktigt resultat över hur man skall agera. Hade jag fått ännu mindre hjälp kanske det hade varit närmare verkligheten över hur en helt ny användare kanske hade gjort med systemet.”* - Informant 2, intervju

Informant tre hade lite kritik angående omfattningen på antalet aktiviteter som utfördes under testsessionen. Personen hade gärna sett att aktiviteterna hade utformats med fler funktionalitetsmässiga moment.

*“Negativa saker kan vara att det skulle varit bra att pröva ytterligare funktioner, det vill säga mer av bilens funktionalitet.”* - Informant 3, intervju

Helhetsintrycket av bilen och dess teknik var mycket blandad men det framkom tydligt hos samtliga informanter att bilen har många potentiella förbättringsåtgärder för en optimal användarupplevelse.

Informant ett och två ansåg att tekniken är en mycket viktig och central del i körningen.

*“Jag tycker att bilens teknik avspeglar utvecklingen väl, vi har ju allting numera i våra mobiler, och vi vill hela tiden vara tillgängliga, men jag kan tycka att man måste vara medveten om att tekniken kan också påverka hur vi kör, det måste vara enkelt att använda, hjälpsystem skall just vara hjälpsystem, inga distraktionsmoment...”* - informant 1, intervju

*“Så mycket teknik som möjligt, så att man förenklar vardagen för den som kör. Dock måste den vara uppbyggd på ett logisk och förnuftigt sätt. Där kanske vi inte är riktigt ännu, man är ju ändå inne i begynnelsen av allt detta med navigation och internet. Jag tror ändå att man är på väg åt rätt håll här.”* - Informant 2, intervju

Informant tre ansåg att för mycket knappar och funktioner var en av de bidragande orsakerna till att personen i fråga blev distraherad och tappade fokus i körningen.

*“Jag gillar minimalistisk design och blir bara distraherad när det är för mycket knappar och funktioner. Jag gillar absolut tekniken och så men man måste ta det lite försiktigt när det kommer till sådana saker. Om det finns för mycket distraherande funktioner när man kör kan det vara jättefarligt.”* - Informant 3, intervju

Samtliga informanter belyste flertalet förbättringsåtgärder i avseende till bilens funktionalitet och teknik. Mycket av den kritik som framkom under intervjuerna pekade mot samma riktning gällande verklighetsbaserad test av bilens olika funktioner och hjälpsystem.

*“Vissa moment att utföra i menyer och val av funktioner känns inte helt logiska, man måste ibland bekräfta saker dubbelt och ibland förstår man inte hur man skall ta sig ur en funktion. Sen att touchfunktionen på vridhjulet inte någonstans känns färdigutvecklad, är förvånad över att man inte kollar eller testar sådana saker ordentligt innan man ger ut en ny produkt på marknaden”* - Informant 1, intervju

*“Man kan tycka att de som tillverkar bilen borde ha gjort det ni nu har gjort, testat funktionerna samt hjälpsystemen i verkligheten, så hade man besparat slutanvändarna en hel del problem, t.ex. just den här touchfunktionen på vridhjulet. Sådan funktionalitet kunde man ha åtgärdat innan man släpper en ny bil. Det blir ju helt klart mycket svårare att åtgärda detta i efterhand.”* - Informant 2, intervju

*“Det finns för många distraherande faktorer. Visst, de har tänkt på det i utformningen av Head up-displayen i och med att de har förflyttat mycket funktionalitet dit, men det finns också förbättringar att göra där. Exempelvis måste de hitta ett sätt så att personer kan använda sig av polariserade solglasögon när de kör utan att gå miste om den funktionaliteten som kan visas i den displayen.”* - Informant 3, intervju

Under diskussionspunkten kring utformning och design av bilens teknik, funktioner och gränssnitt var samtliga informanter enade om att informationen måste presenteras på ett logiskt, konsekvent och tydligt sätt för att uppfylla deras krav och ge tillfredsställning i användandet.

*“Även om jag tycker att det fungerar helt ok med vridhjulet att ta sig fram i olika menyer, val av funktioner, så fattas ju det en stor sak, ett enklare sätt att mata in bokstäver och siffror. Touchfunktionen är nog tänkt att funka så, men det gör den ju inte i verkligheten. Detta måste man väl utveckla vidare.”* - Informant 1, intervju

“En touchskärm istället för det här vridhjulet eftersom det är omständigt att vrida och knappa in information med den. Jag gillar dock snabbknapparna. Det är lätt att hoppa mellan saker på ett effektivt och flexibelt sätt med hjälp av dem.” - Informant 2, intervju

“Det finns utvecklingsmöjligheter i infotainmentsystemets layout. Det finns i menyn exempelvis något som heter Connected och Office. Men frågan är vad innebär egentligen Office i detta avseende. Jag relaterar det till mitt ordbehandlingsprogram. Det finns också något som benämns som Multimedia, Radio samt Telefon. De är hyfsat självförklarande men Multimedia kan egentligen innebära vad som helst. Kanske skulle den funktionen ha en mer innovativ förklaring och istället heta Musik. Man måste gå igenom flera olika menysteg för att hitta funktionen internet. Den skulle exempelvis vara i huvudmenyn, istället för under Connected.”

- Informant 3, intervju

## **4.2. Resultatet av Intervju med forskare**

Nedan följer ett referat av det som framkom under intervjun med forskaren på VTI.

### **4.2.1. Arbetsbelastning**

Forskaren nämner att det finns olika uppfattningar om hur man ser kring begreppet arbetsbelastning och vad det avser. Han menar att föraren har begränsad kapacitet vad denne kan hantera och det primära i detta fall är framförandet av fordonet. Detta brukar benämnas som *primary driving tasks*. Det vill säga att man håller lateral och longitudinell kontroll i olika riktningar, samt att man håller rätt hastighet och rätt avstånd till framförvarande fordon. Dessutom inbegriper detta också rätt position i sidled samt rätt körfält. Den primära aspekten handlar mer ingående om att följa vägen så att man inte kolliderar och att man kommer dit man ska. Forskaren nämner att han också brukar ha ett område som han kallar för *tasks relevant for driving*. Detta innebär att föraren måste signalera till andra trafikanter, använda blinkers, använda hel/halvljus, växla och använda vindrutetorkare vid behov. Det ställs därmed ett krav på föraren att utföra ett antal moment för att kunna framföra fordonet på ett rätt och säkert sätt.

Vidare är också begreppet secondary tasks ett viktigt begrepp att diskutera under arbetsbelastning. Det omfattar aktiviteter som inte är relaterade till själva körningen, exempelvis lyssna på musik eller radio.

Forskaren brukar däremot ha ytterligare en delaktivitet utöver *primary* och *secondary tasks*, vilket han benämner som *tasks relevant for driving*. Denna delaktivitet berör guidning, det vill säga användningen av ett navigationssystem eftersom han menar att det i stor grad kan ha med själva köruppgiften att göra.

### **4.2.2. Kognition**

Enligt forskaren handlar kognition bland annat om *information processing* och perception, det vill säga hur föraren uppfattar någonting. Han menar att det viktigaste sinnet för att framföra en bil är synen och att hörsel respektive känsel inte är ett krav. Han påpekar dock att detta kan bli ett problematiskt hinder i och med att det kan begränsa möjligheterna till interaktion. Forskaren menar att man bör beakta frågor och ståndpunkter som berör presentation av varningar i en bil, exempelvis utformningen av kontrollampor, ljudvarningar samt taktila varningar.

Enligt forskaren är användande av mobiltelefon ett av de stora distraktionsmomenten vid bilkörning. Denna sekundära aktivitet kan påverka föraren i sin körning eftersom denne

förflyttar fokus från den primära uppgiften och istället utför så kallade *visual manual tasks*, det vill säga att interagera med ett gränssnitt där en hand är upptagen och där blicken släpps från vägen. I simulatorstudier som genomförts visar resultatet att människan blir en sämre förare vid interaktion med en mobiltelefon medan verklighetsbaserade tester påvisar att föraren kompenserar sitt beteende. De flesta i alla fall tillägger han.

Forskaren redogör om infotainmentsystem och beskriver att dessa bör vara utformade på ett sätt så att de inte kräver så mycket syn. Föraren skall inte behöva titta på systemet lika ofta utan kan tillgodogöra sig mycket av den information som presenteras där ändå. Han nämner att *Head-up display* ett bra komplement i detta avseende. Tal-interface kan också vara en användbar funktion, men tillägger också att det kan finnas en viss problematik hos personer med hörselproblem.

#### **4.2.3. Interaktionsdesign**

Forskaren ger sin syn på utformningen av infotainmentsystem och beskriver att menyer inte bör ha för många val. Vidare menar han att man inte bör ha för stora strukturer tillgängliga för föraren när denne kör. Mer konkret ska det vara superenkelt samt stort och tydligt, där tillståndsberoende menyer och funktionella begränsningar är att föredra under körning. 3d-menyer istället för listmenyer är något som forskaren tror kan vara nästa steg i utvecklingen.

#### **4.2.4. Simulatorbaserade tester**

Forskaren redogör om simulatorbaserade tester och beskriver att dessa är ett bra alternativ vid tester som är för farliga att göra i verkligheten, exempelvis kollisionsundvikandesystem. I en simulator undviks krockskador eller personskador. Forskaren beskriver att simulatorer har sin uppkomst i om verkligheten är för farlig eller inte tillgänglig. Repeterbarhet samt kostnad är också två viktiga aspekter enligt forskaren. Repeterbarhet är bra för ett rikt statistiskt underlag samt att kostnaderna kan hållas nere.

Forskaren redogör också om nackdelar med simulatorbaserade tester. Han beskriver att det finns en problematik med extern validitet i simulatormiljö, eftersom det inte är verklighet. Fråga att beakta enligt forskaren är; hade blivit såhär i en verklig situation? Han menar dessutom att jämförande provning är mycket viktigt i denna process. Exempelvis om koncept A är bättre än koncept B i körsimulatorn är det också så vid körning i en verklig miljö.

Det gäller alltid att göra resonemanget mellan simulator och verklighet. Forskaren menar att ett test måste ha ett tydligt mål och väl utformat scenario. Vilka moment har man i avsikt att studera och vad skall undersöka? Som testperson i en simulatorbaserad miljö blir man engagerad och huvudsakligen så beter man sig som man skulle gjort i en verklig miljö. Självfallet är uppfattning och risktagande lite annorlunda men beteendet hos en människa blir väldigt snarligt i en simulator. Dock menar forskaren också att detta i stor grad har helt och hållet med vilket system som skall undersökas. Exempelvis kan testning av ett infotainmentsystem räcka med att man har en spelratt, pedaler samt en datorskärm. Testet har därmed en primär- och en sekundäruppgift i där man kan mäta olika beteenden och kognitiv påverkan. Annat är vid test av ett kollisionsvarningssystem. Där är det väsentligt att ha en större bild på vad man ser framåt samt rörelser avslutar forskaren.

## Kapitel 5 - Analys

Utförandet av fältexperimentet och intervjun med forskare inom området har gett ett resultat som vi nedan validerar mot vår teoretiska referensram.

### 5.1. Användarupplevelse och användbarhet

Genomgående i vårt resultat har användarens upplevelser observerats under fältexperimentet och beskrivits i intervjuer. Informanterna i vår studie har bidragit med sina upplevelser av infotainmentsystemet i begrepp som beskrivs enligt Preece et al. (2011) vara "mjuka värden".

Här kan vi exemplifiera med att två av tre informanter upplevde de tekniska hjälpsystemen i infotainmentsystemet som hjälpsamma. Systemet har också upplevts vara förvirrande, men samtidigt har förhållandevis alla deltagare ansett att systemet är inbjudande att använda.

Användbarheten av infotainmentsystemet har avspeglats genom att informanterna utfört olika testmoment i vår fältstudie och beskrivit sin uppfattning om hur bra eller dåligt vissa funktioner i systemet upplevdes fungera (Preece et al., 2011). Navigationsfunktionen i systemet upplevdes ha egenskaper som var mindre bra utformade, exempelvis tyckte samtliga deltagare att röstänvisningar som delfunktion var störande, därmed är att användbarheten låg i denna funktion. *Head-up displayen* är ett annat exempel där deltagarna upplevde att funktionen i sig var användbar, men att utförandet ej var helt färdigutvecklat.

### 5.2. Komplexitet

I resultatet framkom det tydligt att ontologisk och epistemologisk komplexitet har en betydande roll i hur användarna upplever bilens funktionalitet i olika avseenden. Vi kan se att den ontologiska komplexiteten finns representerad i vår studie genom bilen, teknik, människa och miljö. För att understödja den komplexitet som kan uppvisa sig vid interaktion med dessa faktiska entiteter, system och processer är den epistemologiska komplexiteten till stor del helt avgörande i hur användarna upplever olika aktiviteter som komplicerade eller enkla att förstå och lära sig.

Rescher (1998) uttrycker den epistemologiska komplexiteten som formuleringens komplexiteter, vilken syftar till att ge användare en adekvat och omfattande beskrivning av en funktion eller aktivitet. Hur väl det utfaller avspeglas i den mängden tid, instruktioner och resurser som behövs för att användaren lösa ett problem. Samtliga informanter upplevde i någon grad att infotainmentsystemet i bilen var komplext och att det krävdes en viss inläring samt tillvänjning för att kunna utnyttja systemet till dess maximala potential. En av deltagarna kände exempelvis en viss frustration vid inmatning av adress i navigationsfunktionen. Informanten ansåg att begreppen i menyerna samt inmatningsfunktionen nytt resmål, var förvirrande och inte tillräckligt beskrivande.

### 5.3. Infotainmentsystem

Infotainmentsystemet är central i vår studie och har varit undersökningens digitala artefakt, där främst funktionella, strukturella och estetiska aspekter i användningen undersökts (Löwgren & Stolterman, 2004). Genom att vi utfört fältexperimentet med fokus på användarens upplevelser av ett sådant system i verkligheten, har vi fått ökad förståelse för att betydelsen av användarupplevelsen har stor vikt vid systemutvecklingsprocesser. En utvärdering och testning av artefakten där vi använt oss av informanter som beskrivit sina upplevelser kan liknas vid en del av en designprocess, där identifieringen av behov och krav är en del av processen (Preece et al., 2011).

Vi har använt oss av observationer och intervjuer för att få en bild av hur användarens perspektiv på hur de upplever att infotainmentsystemet fungerar i verkligheten. Den kontextuella designmetoden är användarcentrerad, och vi har funnit att fältexperimentet gav oss insikt i hur användarna själva provade att lösa de uppgifter vi skapat för att testa upplevelser av funktionaliteten i infotainmentsystemet (Löwgren & Stolterman, 2004).

## 5.4. Interaktionsdesign

Utformningen av testmomenten till fältexperimentet grundades i teori om interaktionsdesign. Informanterna utförde exempelvis praktiska handhavandemoment i infotainmentsystemet och dess funktioner för att vi skulle få reda på om upplevelserna överensstämde med de principer och mönster som beskrivs av Preece et al. (2011) och Tidwell (2011). Nedan beskrivs några exempel.

### 5.4.1. Designprinciper

*Feedback* avser att ge användare en respons vid utförd aktivitet (Preece et al., 2011), detta yttrade sig exempelvis i vårt resultat av fältexperimentet genom att informanterna upplevde både visuell och auditiv feedback i momentet då bilens hjälpsystem vid parkering testades. En informant reagerade på att responsen från systemets varningsljud indikerade i ett allt för sent läge.

Två av tre informanter upplevde att användningen av infotainmentsystemet var relativt intuitivt och de kände upplevde att systemet var förhållandevis tillfredsställande. Detta kan härledas till det som Preece et al. (2011) benämner som *affordance*, då en produkt ger en tydlig ledtråd till hur den skall brukas.

*Mapping* är ett begrepp som kan beskrivas vara hur människor relaterar till exempelvis kulturella standarder, där ikoner kan vara en del (Preece et al., 2011). Under ett testmoment i fältexperimentet fick informanterna svara i telefonen som var integrerad i infotainmentsystemet. Två informanter relaterade direkt symbolen på knappen som satt på ratten som ett sätt att svara på, då de kände igen ikonerna sedan tidigare.

En tydlig och synlig information kan beskrivas som principen *visibility*, då det är önskvärt att produktens funktioner är tydliga (Preece et al., 2011). En av informanterna upplevde exempelvis ett menyval som inte tillräckligt beskrivande i avseende till vilken funktionalitet valet innebar, menyvalet kallades "Office", informanten förstod helt enkelt inte vad denna funktion hade att göra i ett infotainmentsystem i en bil.

### 5.4.2. Designmönster

*Habituation* innebär att ett system skall vara utformad på ett sådant sätt att användaren uppnår en viss form av tillvänjning när denne utför upprepade aktiviteter (Tidwell, 2011). Samtliga deltagare i fältexperimentet ansåg att det sannolikt krävdes en hel del tillvänjning av infotainmentsystemets olika funktioner, för att det skulle fungera på ett effektivt och användbart sätt.

Ett designmönster som beskriver en logisk och konsekvent uppbyggnad där knappar som relaterar till liknande funktioner är grupperade, kallas för *button groups* (Tidwell, 2011). Informanterna upplevde snabbknapparna vid vridhjulet som logiskt placerade och underlättade interaktionen med gränssnittet under testet.

*Overview plus detail* är ett mönster som beskriver hur en omfattande bild, exempelvis en karta kan presenteras på ett övergripande samt detaljerat sätt, detta för att öka överblickbarheten (Tidwell, 2011). Testbilens infotainmentsystem inbegrep ett förarhjälpmedel i form av en Head-up display, denna funktionalitet upplevdes av två deltagare som ett mycket bra hjälpmedel, då detaljer från navigationen presenterades i synfältet, och den överblickbara bilden fanns ändå kvar på den primära bildskärmen.



Enligt Tidwell (2011) avser *sortable table* ett sätt att visa information i en tabell där användaren kan välja själv hur denne vill att informationen skall visas. En av informanterna i studien ville sortera sin telefonbok i infotainmentsystemet enligt förnamn, istället för det förinställda valet där efternamnen kategoriserades först.

## 5.5. Kognition

Kognition inbegriper mänskliga kognitiva processer, det vill säga det som sker i hjärnan när olika aktiviteter eller uppgifter utförs. Kognition omfattar bland annat uppmärksamhet, inläring och det vi ser och hör (Preece et al., 2011).

Ett tydligt exempel på hur hörseln kan påverka övriga sinnen vid körning framkom under testsessionen där ett moment innefattade att köra bilen till ett bestämt mål. Under färden hördes röstänvisningar från bilens navigationsfunktion, detta visade sig vara ett irritationsmoment för samtliga informanter, då de upplevde att dessa egentligen välmenande anvisningar som ett distraktionsmoment.

Inläring var ett begrepp som informanterna beskrev som en betydande faktor vid användningen av systemet i bilen. De upplevde att avancerade funktioner inte alltid var självklara utan krävde ett visst moment av inläring för att detta skulle fungera på ett bra sätt.

Det människan ser är inte alltid lika för alla, detta fick vi erfara i vårt fältexperiment i all tydlighet. *Head-up displayen* upplevdes som hjälpsam för alla informanter, men ett mycket intressant fenomen uppstod då en av deltagarna bar polariserade solglasögon för att denne har ljuskänsliga ögon. Detta innebar att informationen som presenterades på *Head-up displayen* försvann i stor utsträckning på grund av solglasögonen.

## 5.6. Forskarperspektivet

Intervjun med forskare inom fordonsindustrin har gett oss en inblick i vilka frågor som är relevanta i deras forskning kring att ta fram ny säkrare teknik till fordon och trafikmiljö. Delar av det material vi insamlat från intervjun gav oss underlag till hur vi relaterar till bland annat testmetoder av hjälpsystem och infotainmentsystem. Simulatorbaserade tester var något som forskaren beskrev vara ett bra och effektivt sätt att utveckla nya system då risken för skador uteblir, samt att repeterbarheten i testmomenten gör att en viss situation alltid går att upprepa. Kognition var också ett begrepp som han relaterade till, bland annat genom att beskriva att det finns problematik där distraktionsmoment i körning kan påverka föraren. Infotainmentsystem ansåg han borde vara utformade på ett enkelt sätt så att användaren kan tillgodogöra sig information.

## Kapitel 6 - Diskussion

Studiens syfte var att pröva relevansen av verklighetsbaserade tester genom att undersöka hur användaren upplever ett komplext infotainmentsystem i en bil.

I studien har vi redan i problemdiskussionen belyst att olika testmiljöer kan anses vara ett område att forska vidare inom. Vår inriktning var att utföra ett verklighetsbaserat test av användarupplevelsen, och detta har vi lyckats genomföra.

Med detta anser vi följaktligen att det går att utföra tester i verklig miljö med fullgoda resultat. Dock inser vi att det kan vara problematiskt att genomföra i större skala eftersom många viktiga faktorer måste vägas in, exempelvis kostnad, tid och trafiksäkerhetsperspektiv. Där är simulatorbaserade tester bra, precis som forskaren vi intervjuat samt tidigare empiri påvisat.

Dock var ett intressant påstående som yttrades under intervjun med forskaren inom området att det inte egentligen behövs mer än en ratt, pedaler och en datorskärm för att testa användbarheten hos ett infotainmentsystem. Här menar vi att genom vår studie, trots den lilla skalan, att vi kan påvisa att så inte är fallet. Miljömässiga faktorer är något man måste ta hänsyn till vid utveckling och testning av infotainmentsystem. Med vårt exempel där *Head-up displayen* och de polariserade solglasögonen visar att det finns konkreta problem i ett existerande system på marknaden. Ett annat miljömässigt problem som även tas upp av Wang et al. (2010), är att ljusreflektioner och liknande inte kan simuleras på ett verklighetstroget sätt i en labbmiljö.

I fältexperimentet testades funktioner av bilens infotainmentsystem. Informanterna fick utföra ett antal systemrelaterade aktiviteter som syftade till att undersöka hur dessa system upplevdes fungera i verklig användning.

En *Head-up display* är en trafiksäkerhetshöjande funktion som var implementerad i bilens komplexa infotainmentsystem. Denna display fungerade inte lika för alla, då det i vår studie visade sig att en av de tre informanterna ej kunde avläsa information som presenterades i vindrutan. Enligt vad vi har kommit fram till i vår studie berodde denna begränsning på de polariserade solglasögonen som personen bar vid testtillfället. Vi anser dock att tanken bakom denna funktion är bra ur ett distraktionsperspektiv då användaren inte behöver släppa blicken från vägen i lika stor utsträckning.

Vid navigationsmomentet redogjorde samtliga informanter att det uppkom många anvisningar samtidigt, både som röstanvisningar och olika pilar, ikoner i *Head-up displayen* samt markerad rutt på kartan i bildskärmen. Röstanvisningarna var det som alla deltagare reagerade starkast på, det uttrycktes explicit från en av informanterna att detta var ett riktigt distraktionsmoment.

De två hjälpsystemen, backkamera och parkeringssensorer var till stor hjälp enligt våra informanter, men det fanns en informant som specifikt poängterade att han inte ville förlita sig helt på backkamerans funktionalitet. Vi anser också att det ligger relevans i detta uttalande, då vi kan tro att människan kanske börjar negligera omgivningen som inte syns på bildskärmen om man enbart håller sig okritisk till nya funktioner.

Vad gäller inmatning av information till systemet, där vridhjulet, rattknappar och den beröringskänsliga pekplattan är beståndsdelar, så fanns det en del upplevelser kring användbarheten av dessa. Pekplattan var den absolut mest kritiserade funktionen för den ansågs vara undermåligt utvecklad, med dålig känslighet och oprecis känsla då inmatningen feltolkades av systemet konstant. Vridhjulet ansågs vara relativt bra, men förslag om förbättringar kring inmatning förekom, där vissa gärna ville se en pekskärm istället.

De olika delmomenten i testsessionen och dess aktiviteter gav oss möjligheten att få ut mycket information från informanterna. Deras upplevelser av användningen av infotainmentsystemet gav oss en tydlig bild av att redan existerande produkter, i vårt fall en bil, trots lång utvecklingstid och stora resurser innehar brister i användarupplevelsen och användbarheten i verkligheten.

Sammanfattat anser vi att det finns belägg för relevansen av verklighetsbaserade tester som ämnar att visa hur ett infotainmentsystem fungerar och upplevs av användaren under olika moment i verklig miljö.

Utformningen av studien anser vi har varit god, men vi inser att det hade varit bra med fler informanter då en större mängd med data förmodligen kunnat ge en än mer nyanserad bild.

I och med att vi enbart valde att använda oss av röstinspelning vid observationen i kombination med anteckningar kunde vi ej i större utsträckning fånga de uttryck och gester som uppvisades av informanterna. Videoupptagning hade därför i detta avseende kunnat vara ett viktigt komplement då vi utöver det som sades under testmomentet också hade haft en möjlighet att gå tillbaka och studera känslomässiga tecken. Detta tror vi hade kunnat ge oss ytterligare perspektiv kring hur användaren upplevde olika moment under testsessionen, även om denne inte gav utlopp för vissa aktiviteter i tal.

Vi fick dessutom från en av deltagarna kritik kring den ringa omfattningen aktiviteter som fick testas samt att en annan informant hade en invändning till att vi gav för mycket instruktioner under testsessionen. I och med att bilen var lånad hade vi en begränsad tidsram att följa och hade därmed inte möjlighet att testa fler aktiviteter än de som vi utformat. Dessutom hade vi den kostnadsmässiga faktorn i åtanke om bilen skulle skadas.

## Kapitel 7 - Slutsats

Denna studie hade i avsikt att besvara frågeställningen om hur en användare upplever ett komplext infotainmentsystem i en bil.

Genom att vi genomförde ett fältexperiment med tre informanter i verklig miljö där deltagarna fick prova på utvalda delar av den tekniska funktionalitet som inbegreps i testbilens infotainmentsystem, kunde vi genom våra observationer och efterföljande intervjuer få ta del av de faktiska upplevelserna.

Dessa upplevelser ger en inblick i att vissa problem med ny teknik inom valt område framträdde tydligt.

Vår studie visar, trots sin ringa omfattning att verklighetsbaserade tester av infotainmentsystem kan anses vara nödvändiga ur ett utvecklingsperspektiv. Detta menar vi kan styrkas av det faktum att miljömässiga faktorer kan ha en stor påverkan på användarupplevelsen, vilket yttrade sig tydligast i exemplet där de polariserade solglasögonen renderade i att *Head-up displayens* funktionalitet i princip uteblev. Ur ett forskarperspektiv anser vi att det verkar finnas ett förhållningssätt som i första hand fokuserar på trafiksäkerheten, och tester utförda i simulatorer där repeterbarhet är en viktig faktor anses vara tillräckliga. Vi har med vår intervju med forskaren på VTI kunnat skönja att utvecklingen av infotainmentsystem till bilar kanske trivialiseras något då forskaren ansåg att testning av system kan utföras med enkla medel i en simulator där enbart beteendet och den kognitiva påverkan kan mätas i en primär och sekundär uppgift.

Slutligen tror vi att intresset kring utvecklingen av infotainmentsystem i bilar ständigt kommer att öka. Fler funktioner där både hjälp-, informations- samt underhållningssystem kommer ytterligare att utgöra en än mer komplex förarmiljö, och där menar vi att verklighetsbaserade tester bör vara en viktig del i en utvecklingsprocess där verkliga förhållanden och upplevelser från användare beaktas i större utsträckning.

### 7.1. Förslag till vidare forskning

Ett konkret förslag vore att skala upp omfattningen av verklighetsbaserade tester, dock tror vi att det krävs mer underlag för hur man skall genomföra sådana tester på ett trafiksäkert sätt. En annan aspekt vore också att överföra liknande testmoment och systemrelaterade aktiviteter till en simulatorbaserad miljö för att kunna skapa underlag för en kvalitativ jämförelse mellan testmetoder.

## Referenser

### Artiklar:

Wang Y. , Mehler B. , Reimer B. , Lammers V. , D'Ambrosio L.A. & Coughlin J. F. (2010) , "*The Validity of Driving Simulation for Assessing Differences Between In-Vehicle Informational Interfaces: A Comparison with Field Testing*," *Ergonomics*, 53, 3, 404-420.

Tillgänglig:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20191415> [2014-04-29]

### Avhandlingar och uppsatser:

Medenica, Z. (2005) "*Cross-Correlation Based Performance Measures For Characterizing The Influence Of In-Vehicle Interfaces On Driving And Cognitive Workload*", Dissertation, BS, Electrical and Computer Engineering, Faculty of Technical Sciences, Serbia.  
<http://andrewkun.com/papers/2012/Dissertation%20Zeljko%20Medenica.pdf> [2014-04-29]

### Böcker:

Bocij, P., Greasley, A., Hickie, S. (2008), "*Business Information Systems - Technology, Development & Management, fourth edition*", Pearson Education Limited, 2008.

Löwgren, J. & Stolterman, E. (2004) "*Design av informationsteknik: Materialet utan egenskaper*." Studentlitteratur, Lund.

Mathiassen, L., Munk-Madsen, A., Nielsen, P-A. & Stage, J. (2001) "*Objektorienterad analys och design*". Lund : Studentlitteratur.

Patel, R. & Davidsson, B. (2011) "*Forskningsmetodikens grunder*". Studentlitteratur, Lund.

Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2011) "*Interaction Design: Beyond Human-computer Interaction*". John Wiley & Sons Ltd, 3<sup>rd</sup> edition.

Rescher, N. (1998) *Complexity: A Philosophical Overview*. Transaction Publishers.

### Rapporter:

Nåbo, A. (2008), "*Dialog Management System, IVSS Project Report*",  
Tillgänglig:[http://www.ivss.se/upload/ivss\\_dialog\\_management\\_final\\_report\\_issue\\_1.pdf](http://www.ivss.se/upload/ivss_dialog_management_final_report_issue_1.pdf) [2014-03-10]

Palo, P. (2009), "*OPTIVE - Optimized system Integration for safe Interaction In Vehicles*", Volvo Car Corporation,  
Tillgänglig:[http://www.ivss.se/upload/vcc\\_optive\\_ivss\\_report\\_template\\_optive\\_report\\_ppalo\\_draft.pdf](http://www.ivss.se/upload/vcc_optive_ivss_report_template_optive_report_ppalo_draft.pdf) [2014-03-10]

Transportstyrelsen (2012). "*Nationell statistik - Vid olyckor polisrapporterade dödade, skadade, bilar i trafik, bensinleveranser, invånare samt dödade per 100 000 bilar respektive invånare 1950-2012*"  
[Elektronisk] Rapport: Transportstyrelsen.  
Tillgänglig:[https://www.transportstyrelsen.se/Global/Press/Statistik/olycksstatistik/P\\_arsdata\\_1950-.xls](https://www.transportstyrelsen.se/Global/Press/Statistik/olycksstatistik/P_arsdata_1950-.xls) [2014-04-29]

Transportstyrelsen (2014). "*Olycksstatistik*"  
[Elektronisk] Rapport: Transportstyrelsen.  
Tillgänglig:<https://www.transportstyrelsen.se/sv/Press/Statistik/Vag/Olycksstatistik/> [2014-04-28]

### Uppslagsverk:

Wikipedia (u.å.), "Infotainment".  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Infotainment> [2014-05-15]

### Webb:

Alpman, M. (2013). *Nödbroms hade lindrat seriekrocken*. [Elektronisk] Nyteknik, 16 januari.  
[http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon\\_motor/bilar/article3618805.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon_motor/bilar/article3618805.ece) [2014-03-11]

Brüde, U. (u.å.) "*Sveriges trafiksäkerhet i ett 100-årigt perspektiv*", Mitt i trafiken, webbnyheter om trafiksäkerhet, Sveriges trafikskolors riksförbund (STR).  
<http://www.mittitrafiken.se/upload/bnring/document/36454-Barometer-100year.pdf> [2014-05-13]

Lindkvist, M. (2014), "*Tesla Model S P85: Grym elbil bryter ny mark*",  
[Elektronisk]IDG.se, 1 April.  
<http://www.idg.se/2.1085/1.554745/tesla-model-s-p85--grym-elbil-bryter-ny-mark> [2014-04-24]

Nationalföreningen för trafiksäkerhetens främjande (NTF),(2011), "*Sverige bäst i världen på trafiksäkerhet*",<http://www.ntf.se/tidning/default43203.asp> [2014-04-27]

Rabe, M. (2014), "*Utsläppen från trafiken idag lägre än 1990 - trots fler fordon*", Teknikensvarld.se, publicerad 2014-03-01.[Elektronisk] Teknikensvärld.  
Tillgänglig:<http://www.teknikensvarld.se/2014/03/01/46798/utslassen-fran-trafiken-i-dag-lagre-an-1990--trots-fler-fordon/> [2014-04-28]

Stålheim, M. (2013), "*Trafikolycka Tranarpsbron*", MSB.se, publicerad 2013-12-09. Tillgänglig:  
[https://www.msb.se/Upload/Kunskapsbank/Statistik\\_larande/img/Faktablad%20Trafikolycka%20Tranarpsbron.pdf](https://www.msb.se/Upload/Kunskapsbank/Statistik_larande/img/Faktablad%20Trafikolycka%20Tranarpsbron.pdf) [2014-04-26]

SVMF (2013). "*Vägmarkeringar är viktiga för: Trafiksäkerhet, Framkomlighet, Förarens komfort*"  
[Elektronisk] Svenska Vägmarkeringsföreningen.  
Tillgänglig: <http://www.svmf.nu/om-vagmarkering/trafiksakerhet/> [2014-04-29]

**Figurer:**

Figureerna 1-3 är gjorda av Kari Karjalainen  
Figur 4 är fotograferad av författarna

## Bilagor

### Bilaga 1 – Inspelningsmedgivande

## Inspelningsmedgivande

Tack för att du deltar i vår användbarhetsstudie. Vi kommer att spela in ljud och skärmbilder från den här sessionen för att kunna gå tillbaka och studera olika moment vid senare tillfälle i vårt uppsatsarbete. I uppsatsen kommer du att behandlas anonymt. Var vänlig och läs nedanstående kommentar och skriv under om du samtycker.

Jag förstår att min testsession kommer att spelas in samt att enkätundersökningen kommer att användas som underlag. Jag tillåter Kari Karjalainen och Marcus Rudén att använda inspelningen samt enkätundersökningen som underlag för sitt uppsatsarbete vid Göteborgs universitet, vårterminen 2014.

Med detta samtycke intygar jag härmed också att jag innehar ett giltigt körkort för personbil (B), samt att jag åbinder mig att följa trafikregler och lagar.

Signatur: \_\_\_\_\_

Namnförtydligande: \_\_\_\_\_

Ort och Datum: \_\_\_\_\_



## **Bilaga 2 – Intervjufrågor – Forskare på VTI**

Hej!

Härmed översänder vi det material vi tänkt att ha som underlag vid vår intervju med dig (28/4).

Vi tänker oss att det vore intressant att ha en diskussionsbaserad öppen intervju, där nedanstående ämnen och frågor belyses. Det intressanta är att få en bild över hur du som forskare relaterar till dessa ämnen/frågor, och få dina synsätt kring problematiken som kan omgärda detta ämne.

### **Fyra olika diskussionsämnen, några påståenden samt frågeställningar relaterat till människa och informationssystem i fordon:**

#### **Workload “Arbetsbelastning”**

- I sammanhanget förare och trafikmiljö.
  - Mer komplexitet i fordon, mer komplexitet i trafikmiljön.
  - Primära och sekundära funktioner/aktiviteter.
  - Kognitiv påverkan i kontexten?

#### **Informationssystem i fordon “Infotainmentsystem”**

- Påstående: Hög funktionalitetsnivå = Alltid farligt vid framförande av fordon?
- Utformning av gränssnitt/menyer - designprinciper/mönster?
- Interaktion med gränssnitt (Input)
- Feedback från systemet till användaren? -Haptiska, auditiva, visuella?
- I relation till påståendet, kan informationssystem i fordon fungera som stöd till föraren?
  - Finns det några “paradoxer”, alltså där ett system avsett att hjälpa, istället blir ett hinder? Har ni stött på detta inom er forskning?

#### **Testsimulator vid utveckling av gränssnitt**

- Vilka fördelar/nackdelar finns med att använda sig av testsimulatorer vid utformning och utveckling av interaktiva gränssnitt i bilar?

#### **Användaren**

- Påstående: Användarorienterad design, på “gott och ont”, dvs. “Ge användaren stor valmöjlighet till funktionalitet” men på bekostnad av trafiksäkerhet?
  - Etiska aspekter
  - Trafiksäkerhet:

“Positiva upplevelser/negativa åsikter” dvs. exempelvis: “bra att ha stöd i svår trafikmiljö” men “begränsa inte min frihet” (Irritationsmoment vid begränsningar av åtkomst till funktionalitet under ex. körning osv.).

Mvh/ Marcus och Kari

## Informantprofil nr:

Datum:

- Kön: \_\_\_\_\_
- Ålder: \_\_\_\_\_
- Körkortsinnehav (antal år): \_\_\_\_\_
- Har du några kända funktionsnedsättningar som kan påverka körsituationen? (ringa in det alternativ som gäller dig)

Ja

Nej

Avstår

Om ja, vilket/vilka? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Hur ställer du dig till följande frågor?  
(Ringa in det alternativ som gäller dig)**

### 1. Frågor som relaterar till bilar:

- Hur intresserad av fordon är du?

(1 = Inte alls intresserad) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket intresserad)

- Hur ser ditt bilanvändande ut idag?

Aldrig Några ggr per månad Några ggr per vecka Dagligen

- Hur bra upplever du att din egna körvana är?

(1 = Inte bra alls) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket bra)

## 2. Frågor som relaterar till teknik:

- Hur ser ditt teknikintresse ut i relation till följande:

- “Smartphones”/”Surfplattor”?

(1 =Inte alls intresserad) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket intresserad)

- Datorer (Mjukvara, t.ex. operativsystem, ritprogram o. dyl)?

(1 =Inte alls intresserad) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket intresserad)

- Datorer (Spel)?

(1 =Inte alls intresserad) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket intresserad)

- Övrigt (Ange vad)? \_\_\_\_\_

(1 =Inte alls intresserad) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket intresserad)

- Hur ser din teknikanvändning (av ovanstående) ut idag?

- “Smartphones”/”Surfplattor”?

< 5/h i veckan 5-10/h i veckan 11-20/h i veckan 21-40/h i veckan 40/h > i veckan

- Datorer (Mjukvara, t.ex. operativsystem, ritprogram o. dyl)?

< 5/h i veckan 5-10/h i veckan 11-20/h i veckan 21-40/h i veckan 40/h > i veckan

- Datorer (Spel)?

< 5/h i veckan 5-10/h i veckan 11-20/h i veckan 21-40/h i veckan 40/h > i veckan

- Övrigt (Ange vad)? \_\_\_\_\_

< 5/h i veckan 5-10/h i veckan 11-20/h i veckan 21-40/h i veckan 40/h > i veckan

- Hur upplever du att din teknikvana är generellt sett?

**(1 = Inte bra alls) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10 = Mycket bra)**

## **Testsession: Infotainment/hjälpssystem**

**Informant:**

**Datum:**

**Tid (påbörjad):**

**Tid (avslutad):**

**Nedan följer ett antal testmoment som informanten skall försöka utföra, testet avser att utröna hur testbilen upplevs utifrån ett användarperspektiv.**

**Testet är uppdelat i tre delmoment, och vartefter varje moment är utfört följer några frågor.**

**Efter komplett genomfört test ställs ett par frågor utifrån ett helhetsperspektiv.**

### **“Parkeringsmanöver”:**

#### **1. Starta bilen!**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

#### **2. Du skall nu parkera bilen på lämplig plats, kör fram bilen och parkera med fronten nära ett objekt/vägg/träd el. likn.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

#### **3. Testa backkameran, backa bilen och parkera på lämplig plats med hjälp av kameran.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

#### **Feedback:**

- **Vilket första intryck fick du av bilen?**

- Upplevdes de två hjälpsystemen (parkeringssensorer/backkamera) som hjälpsamma?

**“Stillastående”:**

**4. Ta reda på hur man kopplar upp sin telefon mot Bluetoothgränssnittet i bilen, genom att söka upp informationen på ett lämpligt sätt.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**5. Koppla upp mobiltelefon mot bilens gränssnitt via Bluetoothfunktionen.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**6. Ring ett samtal till (Karis mobil) via det inbyggda gränssnittet.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**7. Försök att få “strömmad musik” till bilens högtalarsystem via gränssnittet.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**8. Ta reda på om bilen har en webbläsare, och sök upp en pizzeria i Lindome.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**9. Om möjligt, kopiera adressinformation till navigatören.**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**10a. Ej möjligt: Gå in i navigatören och skriv in adressen: Almvägen 1 437 40 Lindome, och starta navigation!**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**10b. Om möjligt: Starta navigation!**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**Feedback (Upplevelser kring momentet):**

- Är menyer konsekventa/känner man igen sig?
- Är kontrollerna lätta att förstå, och vet man var dessa finns? Är displayer tydliga?
- Fick du någon information/bekräftelse om utförda/misslyckade moment i infotainmentsystemet? Visuellt/Auditivt/Haptiskt?
- Vid navigation: val av adress, filtrerar systemet kontinuerligt/realtid i adressregister ("när man skriver in bokstaven "å" försvinner "a-ö")? "redan valda "val" är inte "valbara igen"?
- Upplever du att systemet är "intuitivt"? Fungerar inmatning av information på ett tillfredsställande sätt? Är layout och design attraktivt och inbjudande för användning?

**"Under körning":**

**11. Påbörja körning!**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**12. Följ instruktionerna som Navigator presenterar. (Både visuellt och auditivt)**

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**13. Visar/informerar systemet några varningar under körningen?**

Om ja: Vilka?

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**14. “Din telefon ringer”, svara på samtalet!**

Lyckas?

Om misslyckas, varför?

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**15. Avsluta samtalet.**

Lyckas?

Om misslyckas, varför?

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**16. (Utförs av “Hjälpperson i passagerarsätet fram”): Testa att använda webbläsaren under körning.**

Lyckas?

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**17. Lyckades du komma fram till målet?**



Lyckas?

Om misslyckas, varför?

Observationer:

Övrigt (Behov av hjälp osv.):

**Feedback (Efter avslutat körningsmoment):**

- Upplevde du instruktionerna av systemet som tydliga och enkla att följa?
- Head-up displayen, upplevde du den som användbar i körmomentet?
- Upplevde du att det var enkelt att förstå hur man svarar i telefonen under körning?

**Feedback över hela sessionen:**

- Hur upplevde du de olika testmomenten?

+ Positivt:

-Negativt:

- Vad är ditt helhetsintryck över bilen och dess teknik?

+ Positivt:

-Negativt:

- Finns det saker du upplever skulle kunna förbättras gällande bilens funktionalitet (teknik)?

**Tack för din medverkan!**